



**EED Energie Audit**  
Locatie: Sportcentrum Vreeloo  
Veilingweg 16  
2678 LN De Lier

## INFOBLAD

### Gegevens opdrachtgever:

Organisatiename : Gemeente Westland  
Contactpersoon : Dhr. D. J. van der Sar  
Functie : Coördinator Planmatig Onderhoud  
Telefoon : 0174-673407  
E-mail : djvdsar@gemeentewestland.nl

Type onderzoek : Vestigingsrapport  
Vestigingsnaam : Sportcentrum Vreeloo  
Bezoekadres : Veilingweg 16  
2678 LN de Lier  
Contactpersoon : Dhr. Willem Zijderwijk  
Functie : Gebouwbeheerder  
Telefoon : 06-20133240  
E-mail : WHMZijderwijk@GemeenteWestland.nl

### Gegevens bevoegd gezag:

Organisatiename : Omgevingsdienst Haaglanden  
Adres : Zuid Hollandplein 1  
Postcode en Plaats : 2596 AW Den Haag  
Contactpersoon : Dhr. H. Oedzes  
Telefoon : 070-2189900  
E-mail : Onbekend

### Gegevens Adviseur:

Bedrijfsnaam : Van Beek Ingenieurs  
Adres : Postbus 1001  
Postcode en Plaats : 6801 BA Arnhem  
Contactpersoon : Dhr. Ruud Gelten  
Functie : Energie adviseur

### Gegevens project:

Projecttitel : EED Energie-audit Gemeente Westland  
Projectnummer : E3294

Datum opname : 20-10-2017

Datum rapport : 15-01-2017  
Status : Definitieve versie  
Versie : 1.1

### Versiebeheer:

Versie	Datum	Omschrijving
1.0	22-12-2017	Definitieve versie
1.1	15-01-2017	Additie energiedata analyse

## INHOUDSOPGAVE

INFOBLAD	II
INHOUDSOPGAVE	III
1 INLEIDING	1
1.1 Algemene beschrijving	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Aanpak energie-audit	1
2 SITUATIESCHETS	3
2.1 Algemene gebouwbeschrijving	3
2.2 Gebouwschil	4
2.3 Verwarming	5
2.4 Koeling	6
2.5 Ventilatie	6
2.6 Verlichting	6
2.7 Zwembadapparatuur	7
2.8 Werkplekken, ICT en overige apparatuur.	7
2.9 Vervoer	7
3 ENERGIEGEBRUIK	8
3.1 Energiegebruik 2016	8
3.2 Verbruikstrend per jaar	9
3.3 Verbruikstrend per maand: elektriciteit	9
3.4 Verbruikstrend per maand: aardgas	10
3.5 Energiebalans	12
3.6 Invloedsfactoren energiegebruik	13
4 SELECTIE VAN MAATREGELEN	14
4.1 Selectiemethodiek	14
4.2 Beoordelingscriteria	14
4.3 Rekeningtarieven	15
4.4 Subsidies	15
5 BESPARINGSMAATREGELEN	16
Zekere maatregelen	16
Voorwaardelijke maatregelen	16
Onzekere maatregelen	16
6 CONCLUSIES	17
BIJLAGE 1: UITWERKING MAATREGELEN	18
BIJLAGE 2: ERKENDE MAATREGELEN	29



# 1 INLEIDING

## 1.1 Algemene beschrijving

De European Energy Directive (EED) is Europese wetgeving uit 2012 die het doel heeft om de EU te helpen zijn 20% energie efficiency doelstelling in 2020 te halen. Met een publicatie in de Staatscourant op 15 juli 2015 is de energie-audit voor grote ondernemingen, een onderdeel van deze wetgeving, in Nederland verplicht gesteld. Grote ondernemingen dienden voor 5 december 2015 een energieaudit te hebben uitgevoerd voor al hun vestigingen. Deze audit moet vervolgens binnen 4 weken bij het bevoegd gezag zijn ingediend, waarna elke vier jaar een update van deze audit gemaakt moet worden. Inmiddels is door de overheid aangegeven dat uitstel voor de eerste audit is toegestaan.

In totaal laat de gemeente Westland onderzoeken uitvoeren bij 14 locaties. Dit rapport heeft betrekking op Sportcentrum Vreeloo.

## 1.2 Doelstelling

Vanaf december 2015 dient de organisatie te voldoen aan de Richtlijn Energie-Efficiëntie (EED-NL), waarmee de overheid een efficiëntieverbetering van 1,5% per jaar beoogt te bereiken bij eindgebruikers van energie.

Om te voldoen aan de richtlijn dient een energiegebruiksanalyse te worden opgesteld en dienen energiebesparende maatregelen te worden geïnventariseerd. Doel daarvan is om inzicht te verkrijgen in de energiestromen van het bedrijf en de besparingspotentie.

Dit onderzoek gaat derhalve in op de mogelijkheden om het energiegebruik te verlagen door het uitvoeren van quickwins en investeringsmaatregelen.

## 1.3 Aanpak energie-audit

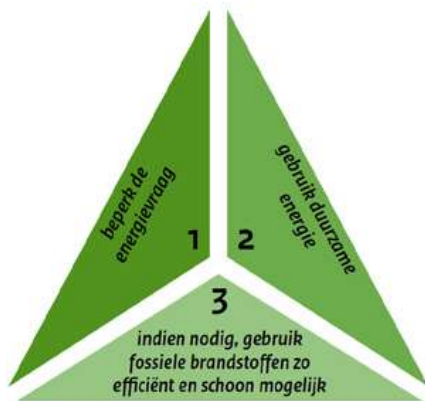
Tijdens het onderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Inventarisatie: In de eerste stap is de beschikbare energiedata geanalyseerd en zijn de plannen van de locatie bestudeerd (plattegronden, overzicht van de installaties). Vervolgens is een audit uitgevoerd op de desbetreffende locatie, waarbij de technische installaties zijn beoordeeld en de belangrijkste energiebesparende maatregelen zijn onderzocht.
2. Uitwerking: In de tweede stap is op basis van de audit een energiebalans opgesteld waarmee inzicht wordt verkregen in het energiegebruik. Vervolgens zijn de mogelijke besparingsmaatregelen nader onderzocht.
3. Rapportage: In de derde stap zijn de resultaten van het onderzoek vastgelegd in het rapport.

Bij de selectie van maatregelen is uitgegaan van de erkende maatregelenlijst op basis van het activiteitenbesluit. Deze lijst is uitgewerkt in Bijlage 2.

### Methodologie bij realisatie van maatregelen

Voor de realisatie van besparende maatregelen wordt de methodiek van de Trias Energetica gehanteerd. Deze methode kent drie stappen.



*Trias Energetica*

#### Trias Energetica

Stap 1: Beperk de energievraag

Stap 2: Gebruik duurzame energie

Stap 3 Gebruik fossiele brandstoffen zo efficiënt en schoon mogelijk

#### Stap 1: Beperk de energievraag

De eerste stap is het in kaart brengen van mogelijkheden voor het beperken van de energievraag. Voorbeelden hiervan zijn isolatie, het optimaliseren van schakeltijden en het gebruik van efficiënte technieken zoals LED. De energie die niet wordt gebruikt, hoeft immers niet opgewekt te worden.

#### Stap 2: Gebruik duurzame energie

Door het gebruik van duurzame bronnen kan de benodigde energie zo efficiënt mogelijk worden opgewekt. Bij de opwekking van duurzame energie vindt geen directe CO<sub>2</sub>-emissie plaats.

#### Stap 3: Gebruik fossiele brandstoffen zo efficiënt en schoon mogelijk

Als alle duurzame productiemogelijkheden zijn benut is het mogelijk dat er nog een restvraag overblijft. In de derde stap wordt daarom onderzocht hoe de resterende energie zo efficiënt mogelijk kan worden opgewekt. Een voorbeeld is de toepassing van een hoogrendementsketel, een WKO-installatie of een warmtepomp.

## 2 SITUATIESCHETS

### 2.1 Algemene gebouwbeschrijving

Sportcentrum Vreeloo is een complex dat bestaat uit een tweetal sporthallen en een binnenzwembad. Om het complex heen liggen diverse sportvelden, die officieel niet tot de locatie behoren, maar wel stroom afnemen via de aansluiting op het complex.

In 1975 was de sporthal het eerste bouwdeel dat op de locatie werd gerealiseerd. In 1982 kwam hier al snel de tweede sporthal bij. In 1998 is het complex uitgebreid met het binnenzwembad. Inmiddels bedraagt de gebruiksoppervlakte van de locatie ca. 5.400 m<sup>2</sup> (BVO). De locatie wordt geëxploiteerd door OptiSport, die het pand huurt van Gemeente Westland. Hoewel de gemeente verantwoordelijk is voor technische vervangingsprojecten, verzorgt Optisport het dagelijks onderhoud.

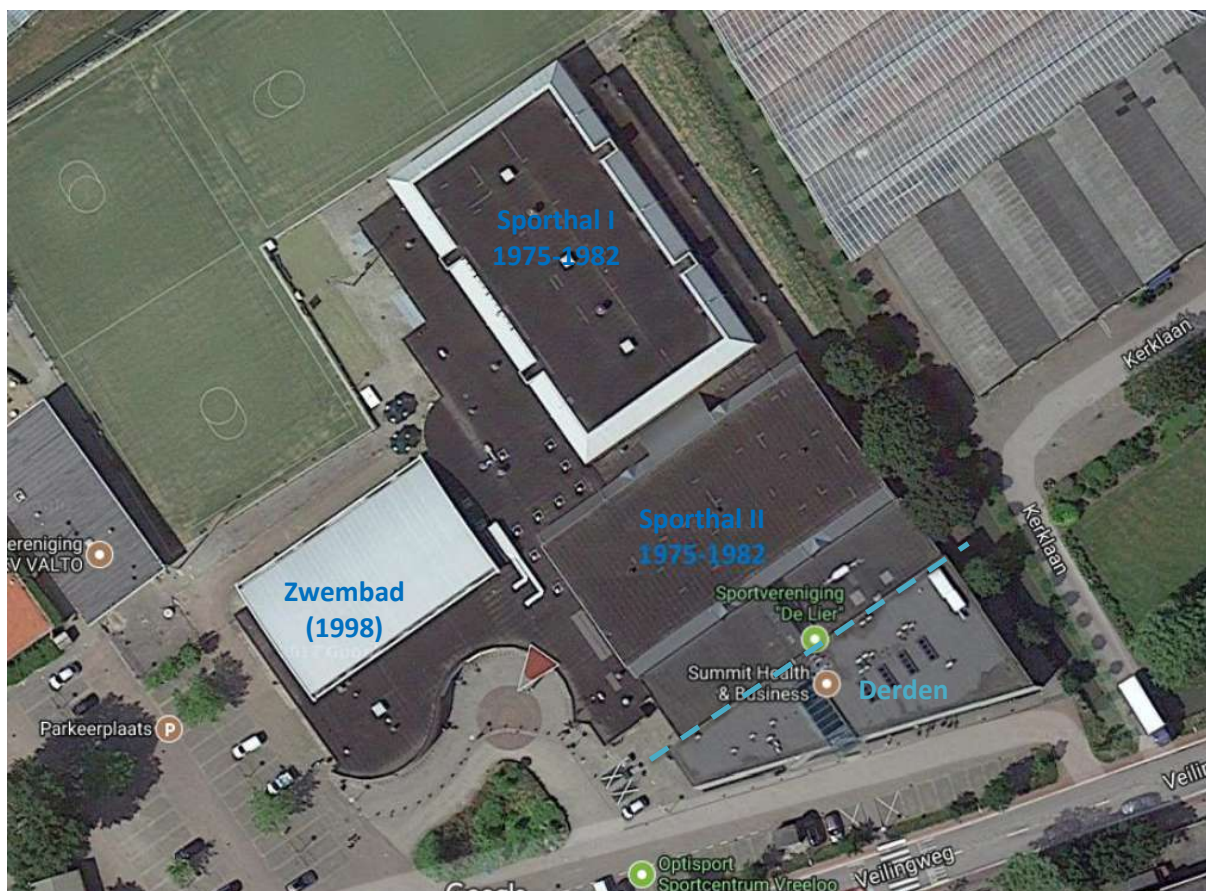
De openingstijden en bezettingsgraad zijn sterk seizoensafhankelijk, waarin de winter- en vakantieperiodes doorgaans het drukst bezet zijn. De openingstijden zijn als volgt:

	Winterperiode	Zomerperiode
Ma	05:30- 01:00	05:30- 01:00
Di	05:30- 01:00	05:30- 01:00
Wo	05:30- 01:00	05:30- 01:00
Do	05:30- 01:00	05:30- 01:00
Vr	05:30- 01:00	05:30- 01:00
Za	07:00- 01:00	08:00- 01:00
Zo	07:00- 18:00	08:00- 14:00

In totaal werken er ca. 30 medewerkers op de locatie, waarvan er in de dagelijkse bedrijfsvoering maximaal 10-15 tegelijk aanwezig zijn. Bezoekersaantallen variëren van 50-200 betalende zwembadbezoekers per dag. Voor de sporthallen zijn de bezoekersaantallen onbekend.



**Figuur 2-1:** Overzichtsfoto van het zwembad.



**Figuur 2-2:** Situatie van de locatie (Google Maps, 2017).

## 2.2 Gebouwschil

Het pand is gebouwd in de periode 1975-1998. De isolatiewaarden van het gebouw zijn opgenomen in tabel 1-1.

Bouwdeel 1975-1982	Gebouw
Gevel	Geïsoleerde spouwmuur met 65 mm isolatie ( $R_c = \text{ca. } 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$ )
Dak	Matig geïsoleerd dak ( $R_c = \text{ca. } 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$ )
Vloer	Matig geïsoleerde vloer ( $R_c = \text{ca. } 0,52 \text{ m}^2 \cdot \text{k/W}$ )
Beglazing	Dubbelglas ( $U = 2,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{k}$ )
Zonwering	Er is zonwering aanwezig aan binnenzijde van het pand (zuid en oostgevel).

**Tabel 2-2a:** Isolatiewaarden bouwdeelen 1975-1982

Uit de gegevens kan worden geconcludeerd dat het bovenstaande bouwdeel is geïsoleerd volgens de destijds geldende normen.

Bouwdeel 1998	Gebouw
Gevel	Goed geïsoleerde spouwmuur met 130 mm isolatie (Rc = ca. 3,6 m <sup>2</sup> .k/W)
Dak	Goed geïsoleerd, 120 mm isolatie (Rc = ca. 3,2 m <sup>2</sup> .k/W)
Vloer	Goed geïsoleerd (Rc = ca. 2,53 m <sup>2</sup> .k/W)
Beglazing	HR+ glas met zonwerende coating (U = 2,0 W/m <sup>2</sup> .k)
Zonwering	Handmatig bediende zonwering (luifels) aan de buitenzijde van de ramen van de begane grond

**Tabel 2-2b** Isolatiewaarden bouwdelen 1997

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat het zwembad aanzienlijk beter is geïsoleerd dan de sporthal. Wegens de hoge ruimtetemperatuur van de ruimte heeft de aanwezige isolatie een gunstig effect op de behaaglijkheid en het energiegebruik.

### 2.3 Verwarming

Warmte voor ruimteverwarming wordt opgewekt door middel van HR-ketels, die in twee ketelhuizen zijn opgesteld. Ook is er een ketel opgesteld in de technische ruimte in de kelderverdieping. Deze ketel is bestemd voor de verwarming van zwembadadditieven. De kenmerken van deze installaties zijn als volgt:

Aanduiding	Type	Vermogen (thermisch)	Ten behoeve van
Ketelhuis 1 CV Rendamax R2705	HR-100	2x 299 kW (1998)	Ruimte- en zwembadverwarming
Ketelhuis 2 CV Rendamax R2705	HR-100	1x 299 kW (1998)	Ruimte- en zwembadverwarming
Kelder CV Daalderop Kli-max 2	HR-100	1x 22 kW	Verwarming additieven
Keuken CV Daalderop	Elektrische boiler	1x 2,1 kW	Warm tapwater keuken/kantine

**Tabel 2-2:** Overzicht verwarmingsinstallaties

Distributie van warmte in de ruimten vindt voornamelijk plaats door middel van luchtverwarming via de luchtbehandelingsystemen. In de sporthal is bovendien vloerverwarming aangebracht. De kleedruimten en kantine wordt verwarmd met radiatoren.

De verwarmingsinstallaties worden aangestuurd door een GBS (Oudovisie, versie 3.1). In de aansturing wordt onderscheid gemaakt tussen een dagstooklijn en een nachstooklijn. De sporthallen en het zwembad zijn voorzien van een thermostaat (Honeywell). De ruimtetemperatuur in de sporthal wordt geregeld op 18°C. Voor de zwembadruimte geldt een watertemperatuur van 30°C en een inblaasttemperatuur (lucht) van 34°C.

Voor de distributie van de warmte wordt gebruik gemaakt van diverse verdeelstations. Per station zijn diverse pompen aanwezig met vermogens tussen 100 de 350 W per stuk. Ook zijn er enkele

grotere pompen aanwezig voor de distributie van de ketels naar de verdeelstations. De pompen zijn voorzien van een vast debiet.

Warm tapwater wordt bereid met indirect gestookte boilers in de technische ruimte. Daarnaast is er in de keuken (kantine) ook een elektrische boiler aanwezig om snel warm water te kunnen leveren. De boilerkasten hebben een temperatuur van 65°C en zijn aangesloten op het ketelcircuit.

## 2.4 Koeling

Er wordt geen gebruik gemaakt van actieve comfortkoeling. Wel zijn er nabij de kantine een koelcel (3°C) en vriescel (-20°C) aanwezig voor de koeling van voedingswaren. De vermogens van deze installaties zijn echter beperkt en zijn daarom meegenomen onder 'ICT en installaties' in de energiebalans.

## 2.5 Ventilatie

Het zwembad beschikt over diverse luchtbehandelingskasten die in 2013 zijn vernieuwd. De kasten beschikken over verwarming, waarbij de LBK voor de kleedruimten is uitgevoerd met warmteterugwinning (twincoil). De kenmerken zijn hieronder kort opgesomd.

Luchtbehandeling	T/A	Debiet	WTW	Verwarming	Koeling	Bevochtiging
LBK Kleedruimten	T	2.500 m <sup>3</sup> /uur	40% <sup>1</sup>	Ja	Nee	Nee
	A	2.500 m <sup>3</sup> /uur				
LBK zwemzaal	T	15.000 m <sup>3</sup> /uur	50% <sup>2</sup>	Ja	Nee	Nee
	A	15.000 m <sup>3</sup> /uur				
Afzuigventilator sporthal 1	A	2.400 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-
Afzuigventilator sporthal 2	A	2.100 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-
Afzuigventilator toiletten 1	A	250 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-
Afzuigventilator toiletten 2	A	250 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-
Afzuiging bar/keuken	A	3.500 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-
Afzuiging sport kleedruimten	A	2.100 m <sup>3</sup> /uur	-	-	-	-

**Tabel 2-3:** HVAC luchtbehandelingskasten (debiet afgeleid op basis van werkelijke vermogens).

T = toevoer

A = afvoer

1= kruisstroomwisselaar

2= recirculatie

## 2.6 Verlichting

De binnenverlichting van het zwembad en de kantine is recentelijk vervangen door centraal geschakelde LED verlichting in spiegelarmaturen. De verlichting wordt centraal geschakeld doormiddel van een schakelcomputer op basis van de openingstijden.

In de sporthallen is de oude TL-T8 verlichting vervangen door TL-T5 verlichting. De inkijkintensiteit speelt een belangrijke rol bij de verlichting, zodat sporters niet door de verlichting verblind worden. De verlichting is handgeschakeld.

Naast elektrische verlichting wordt in de kantineruimte ook gebruik gemaakt van daglichtkoepels (passieve verlichting).

Er wordt geen gebruik gemaakt van buitenverlichting. De verlichting op de algemene parkeerplaats, waar ook bezoekers van Vreeloo gebruik van maken, valt buiten de scope van de organisatie.

## **2.7 Zwembadapparatuur**

Voor de filtering van het zwembadwater is een zandfilter aanwezig. Het water wordt door het filter geleid door middel van een frequentiegeregelde circulatiepomp met een vermogen van 13,2 kW.

Enmaal per week wordt het filter gereinigd. Dit wordt gedaan door het terugspoelen van zwembadwater, dat vervolgens op het riool wordt geloosd. De hele spoelcyclus duurt slechts enkele minuten.

## **2.8 Werkplekken, ICT en overige apparatuur.**

Het belangrijkste deel van de apparatuur betreft de keukenapparatuur, waaronder een koel- en vriescel, een magnetron, twee frituurbakken, een afwasinstallatie afzuigkap en koffiezetapparatuur. Ook zijn er diverse TV schermen aanwezig en is er een ruimte met 2 wasmachines, die regelmatig worden gebruikt.

## **2.9 Vervoer**

Vervoer is één van de energiegebruikers/emissie-uitstotende factoren van een onderneming en behoort derhalve tot de scope van de EED-audit. Het gaat hierbij om vervoer dat onderdeel is van de bedrijfsmiddelen van de onderneming zelf of wordt geacht te behoren tot diens bedrijfsvoering. Anders gezegd alle vervoer waarop gemeente Westland invloed heeft, dient in de audit meegenomen te worden. Vervoersmiddelen en logistiek door de gebruikers van haar locaties vallen buiten de reikwijdte van haar auditplicht.

Het onderdeel vervoer wordt nader uitgewerkt in het EED concernrapport.

### 3 ENERGIEGEBRUIK

In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gepresenteerd van het energiegebruik en de gebouwperformance in het jaar 2016. De energiegebruiken zijn afkomstig van facturen en verbruiksoverzichten van de energieleverancier.

#### 3.1 Energiegebruik 2016

In tabel 3-1 is een nader overzicht gegeven van de energiegebruiken in 2016.

Omschrijving	Verbruik			CO <sub>2</sub>		Kosten	
Elektriciteit	324.490 kWh	2.920 GJ <sub>prim</sub>	43,5%	0 ton	0,0%	23.820 €/jr	30,9%
Aardgas	119.990 m <sup>3</sup>	3.800 GJ <sub>prim</sub>	56,5%	214 ton	100,0%	53.360 €/jr	69,1%
<b>Totaal</b>		<b>6.720 GJ<sub>prim</sub></b>		<b>214 ton</b>		<b>77.180 €/jr</b>	

1 kWh = 0,065 €/kWh EB per 1-1-'17 1 kWh = 0,009 GJ<sub>prim</sub>

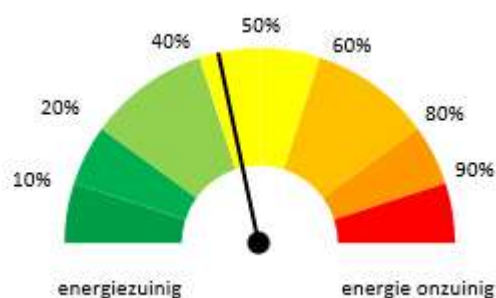
1 m<sup>3</sup> = 0,445 €/m<sup>3</sup> EB per 1-1-'17 1 m<sup>3</sup> = 0,03165 GJ<sub>prim</sub>

#### Tabel 3-1: Energie inkoop

De totale kosten zijn gebaseerd op de leverings-, netwerk- en administratiekosten, inclusief energiebelasting en exclusief BTW. Zie paragraaf 4.3.

Optisport maakt gebruik van groene stroom. Het elektriciteitsverbruik heeft derhalve geen CO<sub>2</sub> emissie tot gevolg.

Het energiegebruik van het gebouw is op basis van de oppervlakte vergeleken met andere zwembaden en sporthallen in Nederland, met een vergelijkbaar bouwjaar en grootte. De data voor de benchmark is afkomstig van een studie door ECN in 2016.



Figuur 3-1: Benchmark elektriciteit.

Het elektriciteitsverbruik bedraagt 59,9 kWh/m<sup>2</sup>. Het gebruik is daarmee te beschouwen als gemiddeld in vergelijking tot andere zwembaden/sporthallen. Circa 43% gebruikt minder elektriciteit.



**Figuur 3-2:** Benchmark aardgas

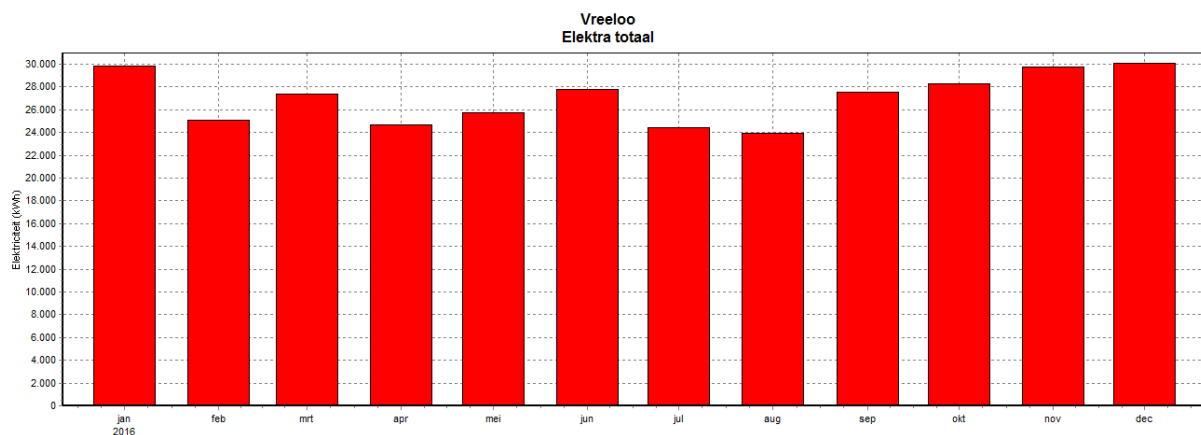
Het aardgasverbruik bedraagt 22,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Het gebruik is daarmee te beschouwen als gemiddeld tot hoog in vergelijking tot andere zwembaden en sporthallen. Circa 63% gebruikt minder gas.

### 3.2 Verbruikstrend per jaar

Ten tijde van het onderzoek was er onvoldoende data aanwezig om een jaartrend te kunnen bepalen.

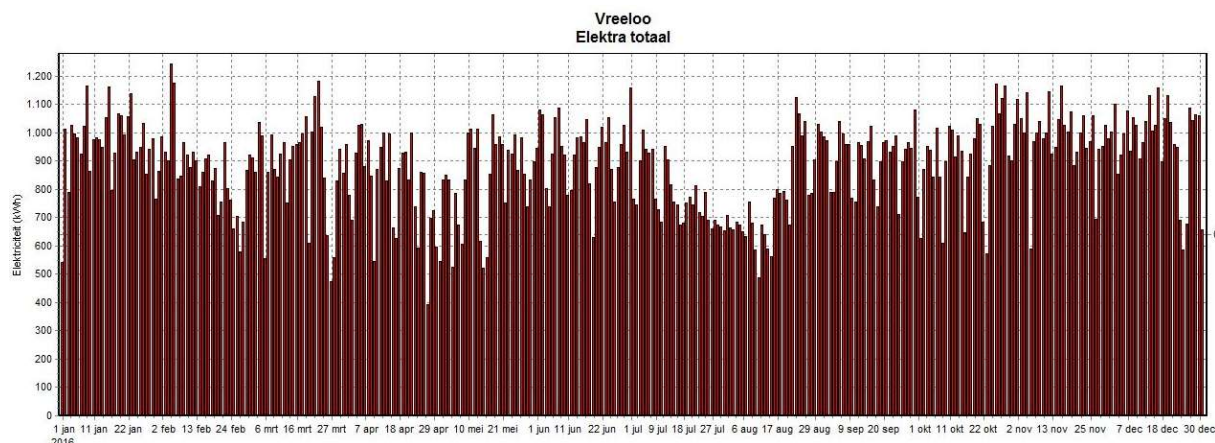
### 3.3 Verbruikstrend per maand: elektriciteit

In onderstaande grafieken is het elektriciteitsgebruik weergegeven per maand. Uit de grafiek wordt zichtbaar dat het verbruik nagenoeg onafhankelijk is van het seizoen.



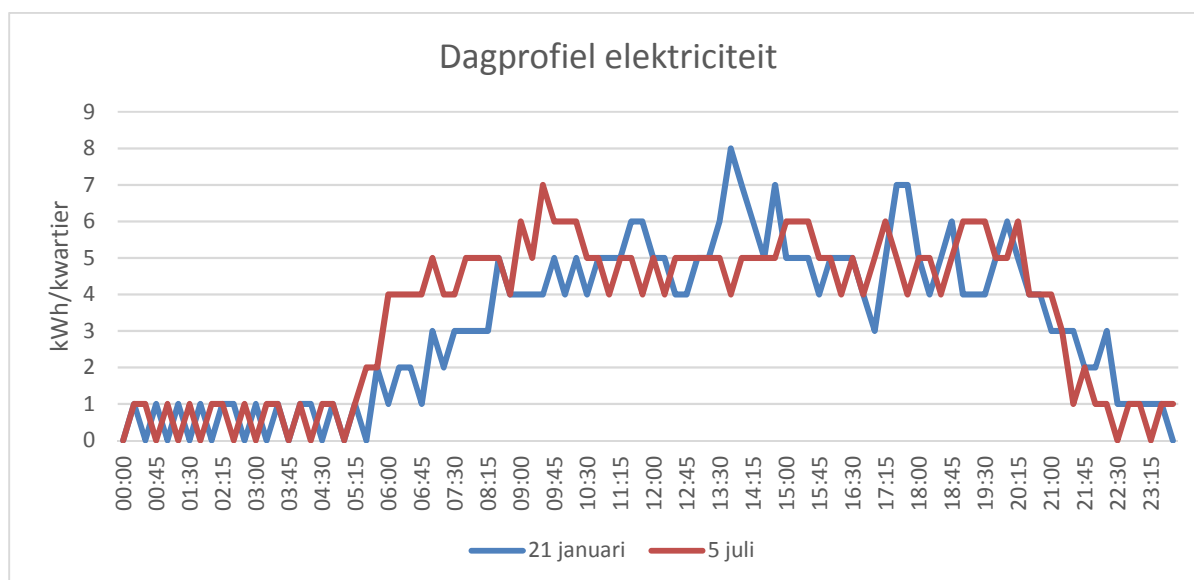
**Figuur 3-3:** Gebruiksprofiel elektriciteit per maand, 2016

In de figuur op de volgende pagina is het dagprofiel weergegeven.



Figuur 3-4: Gebruiksprofiel elektriciteit per dag, 2016

Als een zomer- en winterdag nader worden vergeleken (figuur 3-5), wordt duidelijk dat er van seizoensinvloeden nauwelijks sprake is.

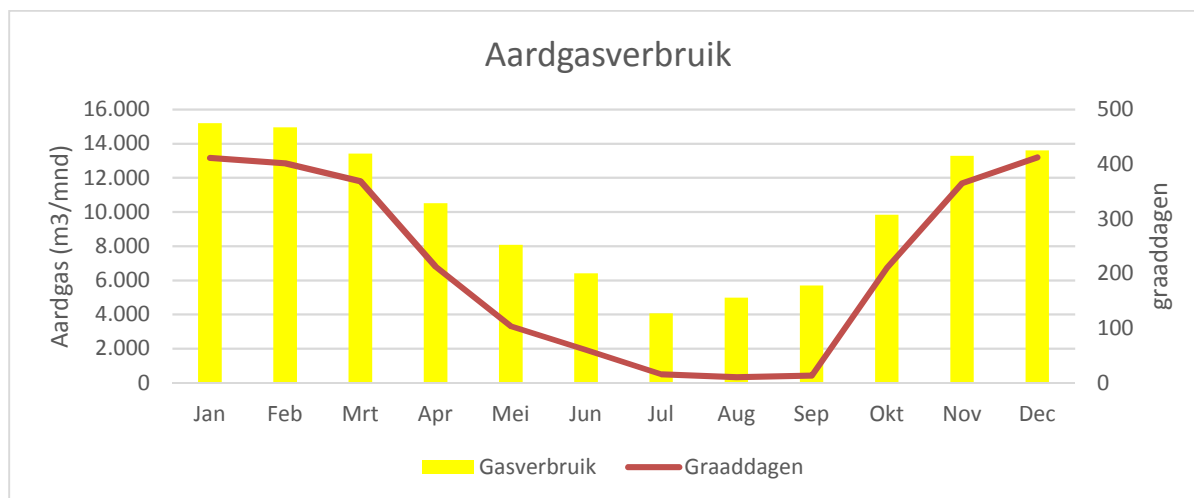


Figuur 3-5: Dagprofiel elektriciteit, 2016

### 3.4 Verbruikstrend per maand: aardgas

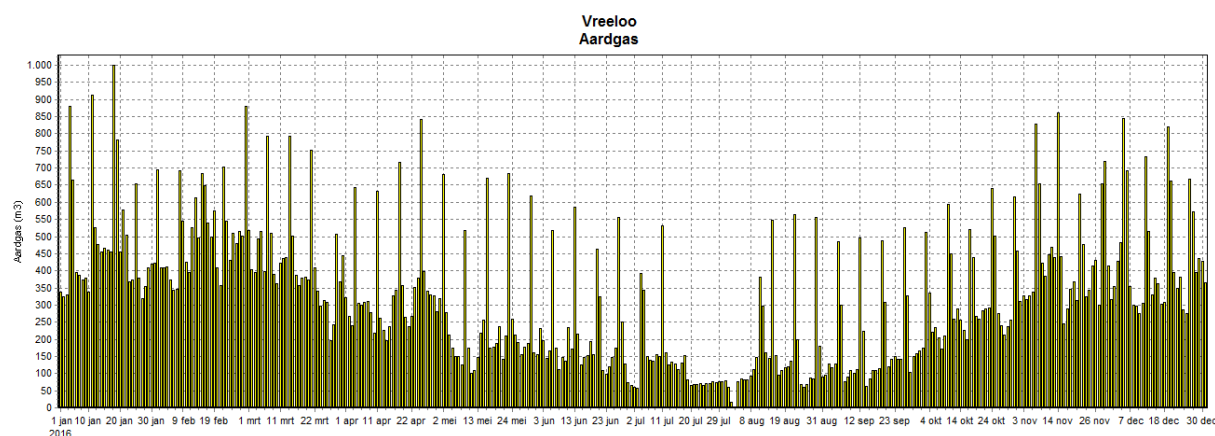
In onderstaande grafiek is het gasgebruik per maand weergegeven. Ook is een maat gegeven voor de mate waarin gebouwverwarming nodig is gebaseerd op de buitentemperaturen: de graaddagen.

Uit de grafiek wordt zichtbaar dat het verbruik in de zomermaanden lager is dan in de winter. Dit wordt o.a. veroorzaakt door verwarming. Toch blijft in de zomer een basislast over van circa 4.000-4.500 m<sup>3</sup>/maand. Dit is het gebruik dat nodig is voor het douchewater, de zwembadverwarming en het warm tapwater.



**Figuur 3-6:** Gebruiksprofiel aardgas per maand, 2016

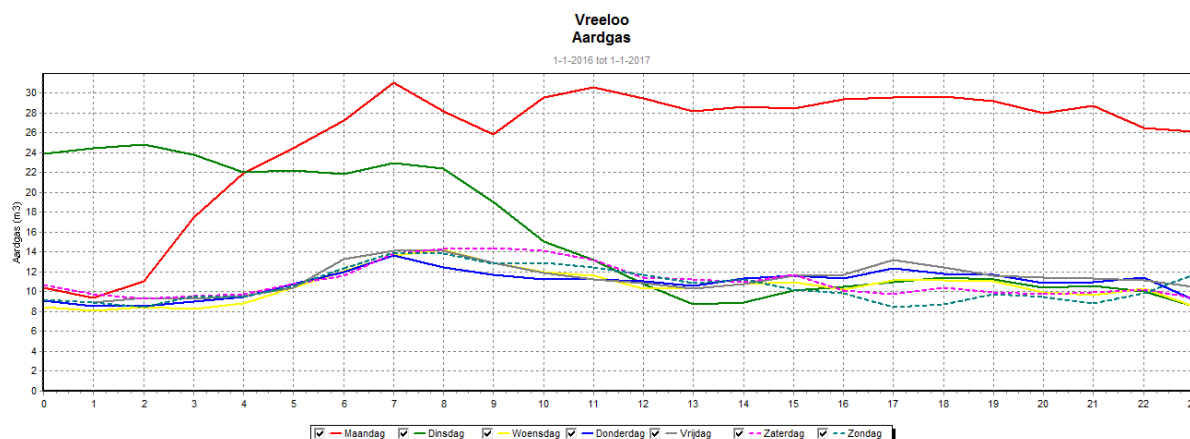
Als het verbruik per dag wordt geanalyseerd wordt duidelijk dat er een groot verschil is tussen de piekdagen en de reguliere dagen. Op piekdagen, vaak aan het begin van de week, wordt veel meer aardgas gebruikt dan op overige dagen.



**Figuur 3-7:** Gebruiksprofiel aardgas per dag, 2016

Uit het oogpunt van analyse is het verbruik hieronder ook weergegeven voor de verschillende dagen van de week en de verschillende uren op de dag.

Uit de analyse wordt duidelijk dat gemiddeld 10-12 m<sup>3</sup>/uur wordt gebruikt. Het piekverbruik vindt plaats op maandagen (vanaf 02:00 uur 's-Nachts) tot aan het einde van de dinsdagochtend. Het is interessant dat er op de voorgaande zondag echter geen zichtbare daling plaatsvindt van het gasgebruik. De vraag is dus waardoor dit gasgebruik wordt veroorzaakt.



Figuur 3-8: Gebruiksprofiel aardgas per dag, 2016

### 3.5 Energiebalans

Op basis van de gebouw- en installatie-eigenschappen en op basis van een nadere analyse van energiegebruikers is een verdeling van gas- en elektriciteitsverbruik over de verschillende energiegebruikers samengesteld. Deze verdeling is weergegeven in de tabel hieronder.

Gebuikers	Elektra [kWh/jr]	Aardgas [Nm <sup>3</sup> /jr]	Primair [GJ/jr]	Primair [%]	CO <sub>2</sub> [ton/jr]	Kosten [€/jr]
Inkoop elektra en gas:	324.493	119.993	6.718	100,3%	214 €	74.500
Inkoop brandstoffen:	0	0	0	0,0%	- €	-
Eigen opwekking:	0	0	0	0,0%	- €	-
Doorlevering derden	1.053	0	9	0,1%	- €	100
<b>Totaal verbruik:</b>	<b>323.441</b>	<b>119.993</b>	<b>6.728</b>	<b>100,0%</b>	<b>214 €</b>	<b>74.400</b>
<b>Energiegebruik</b>						
Douche- en zwembadwater en warm tapwater	0	53.500	1.693	25,2%	95 €	23.800
Lucht- en ruimteverwarming	0	66.493	2.105	31,3%	118 €	29.600
Ventilatie	116.000		1.044	15,5%	- €	7.500
Verlichting	78.600		707	10,5%	- €	5.100
Kantoor en keukeninstallaties	17.000		153	2,3%	- €	1.100
Pompen	90.200		812	12,1%	- €	5.900
Overig	21.641	0	195	2,9%	- €	1.400

Tabel 3-2: Energiebalans

Doorlevering derden = veldverlichting sportvelden

Uit de balans is op te maken dat verwarming de grootste energiegebruiker is. De post bedraagt circa 56% van het totale energiegebruik. Van de verwarming gaat iets meer dan de helft naar de lucht- en ruimteverwarming, waarvan de luchtbehandelingskasten op hun beurt weer een groot deel uitmaken. De overige helft gaat naar de verwarming van het zwembad- en douchewater. Hieronder valt ook het opwarmen van vers zwembadwater en de compensatie voor de energie-onttrekking door verdamping van badwater.

De tweede energiegebruikspost is de elektrische energie voor de ventilatoren. De post bedraagt circa 16%. De grootste bijdrage aan deze post is de LBK voor het zwembad. Door de lange gebruiksuren en het hoge debiet gebruikt deze kast (inclusief afzuiging) jaarlijks zo'n 60% van alle ventilatorenergie.

De derde gebruikspost is de energie die nodig is voor het verpompen van het zwembadwater. De pompenergie vormt zo'n 12% van het energiegebruik.

Doordat gebruik wordt gemaakt van moderne verlichting, waaronder LED en TL-T5, maakt verlichting nog slechts 10% uit van het totaalverbruik. Het vormt daarmee de vierde gebruikspost. Als gebruik zou zijn gemaakt van conventionele verlichting was het aandeel bijna twee keer zo groot geweest.

### **3.6 Invloedsfactoren energiegebruik**

Uit de energiebalans blijkt dat verwarming een belangrijke verbruikspost is. De post is direct gerelateerd aan de buitentemperatuur. Hoe kouder het is, hoe meer verwarmd dient te worden. Dit geldt uiteraard niet voor de warmte die nodig is voor het verwarmen van zwembad- en douchewater. Externe invloeden zijn daarom van toepassing op 31% van het jaarverbruik.

Een andere belangrijke invloedsfactor is de gebouwbezetting. Op drukke dagen wordt meer energie gebruikt voor douchewater en keukenapparatuur. Ook wordt meer tapwater afgenomen door het gebruik van de douches. De gebouwbezetting heeft invloed op 27% van het energiegebruik.

Naast bovenstaande posten zijn enkele posten min of meer onveranderlijk. Hieronder vallen bijvoorbeeld de zwembadpompen, verlichting en ventilatoren. Door een slimme regeling kunnen deze posten mogelijk afhankelijk worden geoptimaliseerd (zie ook hoofdstuk 5: besparingsmaatregelen). In totaal gaat het om 39% van het energiegebruik.

## 4 SELECTIE VAN MAATREGELEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de energiebesparende maatregelen. Ook wordt ingegaan op de inventarisatie- en beoordelingsmethodiek die is toegepast om tot deze lijst te komen.

De uitgebreidere beschrijving van de maatregelen is opgenomen in bijlage 1. Ook is in bijlage 2 nader ingegaan op de selectieprocedure door middel van een beschouwing op de Erkende Maatregelen vanuit het Activiteitenbesluit.

### 4.1 Selectiemethodiek

De potentiële maatregelen zijn geïnventariseerd met behulp van de volgende bronnen:

- Extern onderzoek  
Door adviesbureau Van Beek is een energie-audit gedaan waarin haalbare maatregelen zijn geïnventariseerd. Tijdens het onderzoek is een rondgang gemaakt op de locatie, is gebruik gemaakt van monitoringsdata en is gesproken met de relevante stakeholders in de organisatie, waaronder locatiecoördinator Jordy Bons.
- Maatregelenlijst Erkende maatregelen 2017  
Het activiteitenbesluit voorzien in een lijst met erkende maatregelen per sector. Deze maatregelen zijn meegenomen in het onderzoek. In bijlage 2 zijn de maatregelen nader gespecificeerd.

Potentiële maatregelen worden onderzocht op technische en financiële haalbaarheid en opgenomen in de maatregelenlijst van dit onderzoek.

### 4.2 Beoordelingscriteria

De adviseur heeft na de inventarisatie van mogelijke maatregelen een onderbouwde inschatting gemaakt van de besparingen en de benodigde investeringen.

De opties zijn na beoordeling onderverdeeld in een drietal categorieën:

- Zeker: de maatregel wordt uitgevoerd;
- Voorwaardelijk: de maatregel wordt onder voorwaarden uitgevoerd;
- Onzeker: voor een verantwoorde beslissing over uitvoering is nader onderzoek nodig;

Voor het indelen van de opties is in principe onderstaande matrix toegepast:

Techniek	TVT < 5 jr.	5 jr. < TVT < 10 jr.	TVT > 10 jr.
Bewezen techniek	Zeker	Voorwaardelijk	Onzeker
Minder bekende techniek	Voorwaardelijk	Voorwaardelijk	Onzeker
Echt nieuwe techniek	Onzeker	Onzeker	Onzeker

**Tabel 4-1:** Haalbaarheidscriteria

### 4.3 Rekeningtarieven

De energietarieven zijn opgebouwd uit een leveringstarief, een netwerkstarief en de energiebelasting. Alle bedragen en tarieven zijn bovendien exclusief BTW. De tarieven zijn bepaald op basis van rekeningafschriften aan Optisport, met betrekking tot netbeheer en levering.

Hoewel het leveringstarief en het netwerkstarief kunnen worden vastgesteld op basis van een eenheidsprijs, geldt dit niet voor de energiebelasting en opslag duurzame energie (ODE). Het belastingtarief is namelijk afhankelijk van de belastingschaal. Er worden staffels doorlopen, waarbij iedere staffel goedkoper is dan de vorige. Het tarief neemt dus af naarmate het verbruik hoger is.

Dit heeft als gevolg dat men altijd eerst bespaart in de hoogste (goedkoopste) belastingstaffel. Door hier te rekenen met een gemiddeld energietarief zou een te rooskleurig beeld ontstaan. Hiervoor is gecorrigeerd door te rekenen met een 'besparingstarief'.

In dit onderzoek wordt derhalve onderscheid gemaakt in twee soorten tarieven.

- Het gemiddelde tarief wordt berekend door de totale energiekosten te delen door de totale energiegebruiken. De tarieven kunnen worden gebruikt als eenheidsprijs.
- Voor het doorrekenen van besparingen dient er rekening te worden gehouden met de tariefstaffels. Er wordt altijd bespaard in de hoogste schaal van de energiebelasting.

Ergietarief variabel deel	Levering	Netwerk	EB & ODE gemiddeld	Tarief totaal	
				gemiddeld	maatregelen
Elektriciteit [€ct/kWh]	2,95 (dal) 4,43 (piek)	1,06	2,5	7,3	6,5
Aardgas [€ct/Nm <sup>3</sup> ]	17,64	-	26,8	44,5	44,5

**Tabel 4-2:** Ergietarieven

*De totale kosten zijn gebaseerd op de leverings-, netwerk- en administratiekosten, inclusief energiebelasting en exclusief BTW.*

### 4.4 Subsidies

Voor een aantal maatregelen zijn subsidies of belastingvoordelen van toepassing. De meest gebruikelijke regelingen zijn de Kleinschalige Investeringsaftrek (KIA), de Energie-Investeringsaftrek (EIA) en de Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE+). Enkel de SDE+ subsidie is meegenomen bij het doorrekenen van de maatregel 'Toepassen zon-PV'. De overige subsidies zijn in de berekeningen niet meegenomen. De reden hiervoor is dat vergoedingen afhankelijk zijn van voorwaarden welke in het kader van dit onderzoek niet zijn getoetst.

## 5 BESPARINGSMAATREGELEN

### Zekere maatregelen

Zekere maatregelen zijn maatregelen die zowel technisch als economisch haalbaar zijn. De terugverdientijd is maximaal 5 jaar.

Nr Zekere maatregelen	Energiebesparing			Financiële beoordeling			
	Primair	Bijdrage	Vermeden	Investerings	Besparing	TVT	
	EEV	CO <sub>2</sub> -emissie	CO <sub>2</sub> -emissie				
[GJ <sub>prim</sub> /jr]	[%]	[ton/jr]	[€]	[€/jr]	[jr]		
3	Warmteterugwinning ventilatie	354	5,3%	20	€ 8.500	€ 4.980	1,7
4	Optimalisatie ventilatiedebiet	508	7,6%	20	€ 2.500	€ 6.090	0,4
5	Isoleren leidingen en appendages	68	1,0%	4	€ 1.950	€ 960	2,0
<b>Totaal efficiëntcy-verbetering</b>		<b>931</b>	<b>13,9%</b>	<b>43,7</b>	<b>€ 12.950</b>	<b>€ 12.030</b>	<b>1,1</b>

Tabel 5-1: Tabel zekere maatregelen.

### Voorwaardelijke maatregelen

Voorwaardelijke maatregelen zijn maatregelen die in principe aantrekkelijk lijken. Uitvoering van de maatregel is afhankelijk van een of meer gespecificeerde voorwaarden. Het bedrijf zal er naar streven van voorwaardelijke maatregelen zekere maatregelen te maken. Van de geïnventariseerde opties zullen onderstaande maatregelen onder voorwaarden worden uitgevoerd.

Nr Voorwaardelijke maatregelen	Energiebesparing			Financiële beoordeling			
	Primair	Bijdrage	Vermeden	Investerings	Besparing	TVT	
	EEV	CO <sub>2</sub> -emissie	CO <sub>2</sub> -emissie				
[GJ <sub>prim</sub> /jr]	[%]	[ton/jr]	[€]	[€/jr]	[jr]		
6	Optimaliseren stooklijn cv-systeem	171	2,5%	9,6	€ 3.500	€ 2.400	1,5
7	Zwembadafdekking	250	3,7%	14,1	€ 0	€ 3.510	n.v.t.
9	Toepassen zon PV	248	3,7%	0	€ 36.000	€ 4.100	8,8
<b>Totaal efficiëntcy-verbetering</b>		<b>668</b>	<b>9,9%</b>	<b>23,7</b>	<b>€ 39.500</b>	<b>€ 10.010</b>	<b>3,9</b>

Tabel 5-2: Voorwaardelijke maatregelen

### Onzekere maatregelen

Onzekere maatregelen zijn maatregelen waarbij de technisch en /of de economische haalbaarheid nog niet is vastgesteld. Het bedrijf heeft het voornemen via onderzoek vast te stellen of onzekere maatregelen uitvoerbaar (technisch en economisch aantrekkelijk) zijn.

Nr Onzekere maatregelen	Energiebesparing			Financiële beoordeling			
	Primair	Bijdrage	Vermeden	Investerings	Besparing	TVT	
	EEV	CO <sub>2</sub> -emissie	CO <sub>2</sub> -emissie				
[GJ <sub>prim</sub> /jr]	[%]	[ton/jr]	[€]	[€/jr]	[jr]		
1	Isolerende beglazing toepassen	9	0,1%	0,5	3.700	120	30,8
2	Spouwmuurisolatie	50	0,7%	3	6.900	700	9,9
8	Warmtewisselaar douchewater	32	0,5%	2	15.000	440	34,1
10	Elektrische warmtepomp	904	13,5%	172	184.500	27.430	6,7
<b>Totaal efficiëntcy-verbetering</b>		<b>994</b>	<b>14,8%</b>	<b>177,2</b>	<b>210.100</b>	<b>28.690</b>	<b>7,3</b>

Tabel 5-3: Onzekere maatregelen

## 6 CONCLUSIES

In tabel 6-1 staat het totaaloverzicht van de maatregelen weergegeven.

Van de 10 maatregelen zijn er 3 zekere maatregel (t.v.t. < 5 jaar) naar voren gekomen die een energie efficiëntie verbetering (EEV) van 13,9% vertegenwoordigen. De verwachte financiële besparing van de maatregel bedraagt circa €12.000 per jaar.

Ook zijn er 3 voorwaardelijke maatregelen geïnventariseerd, met een potentieel van 9,9% EEV en een jaarlijkse besparing van circa €10.000. De maatregelen dienen echter nog nader onderzocht te worden op haalbaarheid.

Als de onzekere maatregelen worden meegerekend loopt het totale besparingspotentieel op naar 38,6%. Dit besparingspotentieel is in de praktijk echter lastig realiseerbaar omdat er enkele onzekere maatregelen bij zitten met technische of economische beperkingen. Een voorbeeld is de douchewaterwisselaar die een lange terugverdientijd heeft (>10 jaar).

### Trias Energetica

De maatregelen 1-5 en 7-8 beperken de energievraag (Stap 1). Maatregel 9 heeft betrekking op stap 2 'Duurzame energie'. Maatregelen 6 en 10 hebben betrekking op stap 3 'Efficiënte opwekking'.

Nr Maatregel	Energiebesparing			Financiële beoordeling			Status	
	Primair	Bijdrage	Vermeden	Investering	Besparing	TVT		
	EEV	CO <sub>2</sub> -emissie						
	[GJ <sub>prim</sub> /jr] [%]	[ton/jr]	[€]	[€/jr]	[jr]			
1	Isolerende beglazing toepassen	9	0,1%	0,5	3.700	120	30,8	onzeker
2	Spouwmuurisolatie	50	0,7%	2,8	6.900	700	9,9	onzeker
3	Warmteterugwinning ventilatie	354	5,3%	19,9	8.500	4.980	1,7	zeker
4	Optimalisatie ventilatiedebiet	508	7,6%	19,9	2.500	6.090	0,4	zeker
5	Isoleren leidingen en appendages	68	1,0%	3,8	1.950	960	2,0	zeker
6	Optimaliseren stooklijn cv-systeem	171	2,5%	9,6	3.500	2.400	1,5	voorwaardelijk
7	Zwembadafdekking	250	3,7%	14,1	-	3.510	n.v.t.	voorwaardelijk
8	Warmtewisselaar douchewater	32	0,5%	1,8	15.000	440	34,1	onzeker
9	Toepassen zon PV	248	3,7%	-	36.000	4.100	8,8	voorwaardelijk
10	Elektrische warmtepomp	904	13,5%	172,1	184.500	27.430	6,7	onzeker
<b>Totaal:</b>		<b>2.594</b>	<b>38,6%</b>	<b>244,6</b>	<b>262.550</b>	<b>50.730</b>	<b>5,2</b>	

Tabel 6-1: Totaaloverzicht maatregelen

## BIJLAGE 1: UITWERKING MAATREGELEN

In onderstaande tabel is de maatregel verder uitgewerkt.  
Per maatregel is het bijbehorende onderdeel weergegeven:

- Gebouwen;
- Faciliteiten (utilities);
- Processen;
- Organisatie.

Ook is de richting van de besparing weergegeven:

- Goodhousekeeping;
- Efficiëntie;
- Vervanging;
- Onderzoek;
- Duurzame energie.

De maatregel is kort omschreven, waarbij een toelichting is gegeven op de berekende besparing en de beoordeling (zeker, voorwaardelijk en onzeker). Ook is informatie gegeven over de verwachte investering, terugverdientijd en energiebesparing.

<b>Maatregel:</b>		<b>1</b>	
<b>Isolerende beglazing toepassen</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
<p>Hoewel de beglazing in het nieuwbouwdeel is uitgevoerd in een energiezuinige variant is de beglazing in het oudbouwdeel (kantoren, sporthallen) nog bij 5 ramen uitgevoerd in dubbelglas zonder coating. In het activiteitenbesluit is opgenomen dat moet worden onderzocht of de vervanging een financieel haalbare maatregel is. Door de beglazing te vervangen door HR++ glas kan veel warmteverlies beperkt worden en tegelijkertijd het comfort worden verhoogd.</p>			
<b>Niveau van besparing</b>		Gebouwen	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Vervanging	
<b>Energiebesparing</b>			
Elektriciteit	[kWh/jr]	-	
Gas	[Nm <sup>3</sup> /jr]	278	
Warmte	[GJ/jr]		
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	9	
- energie efficiency verbetering	[%]	0,1%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	0,5	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		onzeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
<p>Er is uitgegaan van een verbetering van de U-waarde van 2,90 W/m<sup>2</sup>.K naar ca. 1,70 W/m<sup>2</sup>.K. De besparing is verder afhankelijk van de gemiddelde ruimtetemperatuur, respectievelijk het aantal graaddagen. Voor de bepaling van het aantal graaddagen is uitgegaan van een referentietemperatuur van 20 °C. Er is gerekend met 3353 graaddagen. De 5 ramen hebben een gezamenlijke oppervlakte van 23 m<sup>2</sup>.</p>			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
<p>Invensteringskosten zijn gebaseerd op vervanging van de beglazing door HR++ glas in de bestaande kozijnen. Op basis van de terugverdientijd wordt de maatregel beschouwd als financieel onhaalbaar. De maatregel is daarom beoordeeld als onzeker.</p>			
<b>Exploitatie</b>		<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>
			<b>Totaal</b>
1. Energie		120	120
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>120</b>
<b>Investing:</b>		<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>
			<b>Totaal</b>
Spouwisolatie [m <sup>2</sup> ]		23	3.700
			-
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>3.700</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			30,8 jr.

<b>Maatregel:</b>		<b>2</b>	
<b>Spouwmuurisolatie</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
<p>Een deel van de gevel van sporthal 1 is uitgevoerd met ongeïsoleerde spouwmuren. Op sommige punten werd hier wel en op sommige punten werd geen isolatie aangetroffen. In de sporthal uit zich dit als koudebruggen, waaruit koudeklachten voortkomen, o.a. ter hoogte van het opslaghek. De spouwmuren kunnen in principe gevuld worden met isolatiemateriaal. Vooraf moet door een erkend isolatiebedrijf onderzocht worden of de spouwmuur geschikt is voor naïsolatie en waar deze isolatie nog dient te worden toegepast (bijvoorbeeld door onderzoek met warmtebeeldcamera's).</p>			
<b>Niveau van besparing</b>		Gebouwen	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Vervanging	
<b>Energiebesparing</b>			
Elektriciteit	[kWh/jr]	-	
Gas	[Nm <sup>3</sup> /jr]	1.570	
Warmte	[GJ/jr]		
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	50	
- energie efficiency verbetering	[%]	0,7%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	2,8	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		onzeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
<p>Er is uitgegaan van een verbetering van 0,52 m<sup>2</sup>.K/W naar ca. 1,96 m<sup>2</sup>.K/W. De besparing is verder afhankelijk van de gemiddelde ruimtetemperatuur. Voor de bepaling van het aantal graaddagen is uitgegaan van een referentietemperatuur van 16 °C. Er is gerekend met 2044 graaddagen.</p>			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
<p>Invensteringskosten zijn gebaseerd op naïsolatie van 25% van de muren in het oudbouwdeel. Op basis van de terugverdientijd wordt de maatregel echter beschouwd als financieel onhaalbaar. De maatregel is daarom beoordeeld als onzeker.</p>			
<b>Exploitatie</b>		<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>
1. Energie		700	
2. Overige exploitatiekosten			
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>700</b>
<b>Investing:</b>		<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>
Spouwisolatie [m <sup>2</sup> ]		190	23
Nader voorbereidend onderzoek		1	2.500
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>6.900</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			9,9 jr.

Titel maatregel:		3	
<b>Warmteterugwinning ventilatie</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
Hoewel in de luchtbehandelingskast (LBK) van de zwembadruimte gebruik wordt gemaakt van recirculatie, wordt nog geen warmteterugwinning toegepast. Door gebruikmaking van een twincoil kan circa 30-50% van de warmte in de uitgaande lucht worden teruggewonnen, zonder dat de luchtstromen met elkaar in contact komen. De kosten voor verwarming nemen hierdoor significant af.			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]		
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	11.200	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	354,5	
- energie efficiency verbetering	[%]	5,3%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	19,9	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		zeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
De LBK gebruikt in de huidige situatie jaarlijks 28.000 m <sup>3</sup> gas voor het verwarmen van de inblaaslucht. Door middel van WTW wordt 40% bespaard: 11.200 m <sup>3</sup> /jaar.			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
Omdat de luchtbehandelingskast al is voorbereid, kan een twincoil gemakkelijk worden ingebouwd in de bestaande situatie.			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	4.980		4.980
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>4.980</b>
<b>Investing:</b>			
	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Twincoil plus leidingen	1	6.500	6.500
Inbouwkosten	1	2.000	2.000
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>8.500</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			1,7 jr.

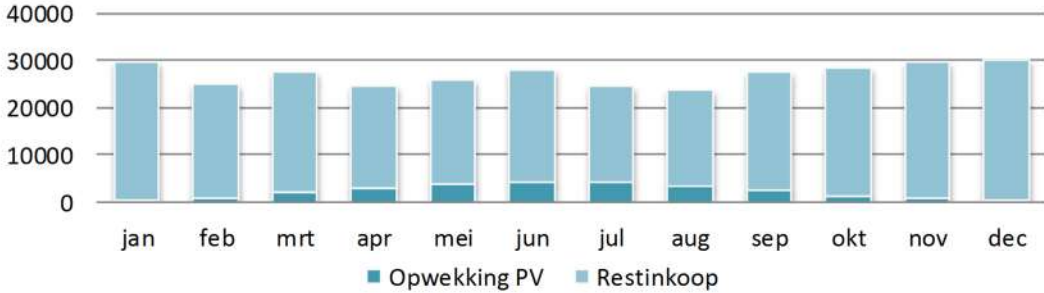
Titel maatregel:		4	
<b>Optimalisatie ventilatiedebiet</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
Ten tijde van de audit werd vastgesteld dat de ventilatoren voor het zwembad in vollast waren ingeschakeld, terwijl de zwembadruimte op dat moment niet in gebruik was. Hieruit kan worden opgemaakt dat de ventilatie op dit moment niet wordt geregeld door middel van een regeling op basis van temperatuur en vocht. Door een dergelijke regeling toe te passen kan het debiet worden geoptimaliseerd wat leidt tot een reductie van het energie- en gasgebruik.			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]	17.100	
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	11.200	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	508,4	
- energie efficiency verbetering	[%]	7,6%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	19,9	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		zeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
In de huidige situatie verbruikt de zwembadluchtbehandeling jaarlijks 70.000 kWh en 28.000 m <sup>3</sup> . Met de nieuwe regeling wordt verwacht dat het debiet de helft van de tijd met 20% zal afnemen ten opzichte van de huidige situatie. Door de derdemachtsverhouding tussen debiet en energiegebruik betekent dit een forse afname van de elektriciteitsgebruiken (17.100 kWh/jr). Ook de gasgebruiken nemen fors af (11.200 m <sup>3</sup> /jaar).			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
Voor het realiseren van de maatregel dient een vochtsensor te worden aangeschaft en dient de ventilatorsturing te worden aangepast. De maatregel is op basis van de terugverdientijd beoordeeld als zeker.			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	6.090		6.090
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>6.090</b>
<b>Investing:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Optimalisatie ventilatorregeling	1	2.500	2.500
			-
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>2.500</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			0,4 jr.

Titel maatregel:		5	
<b>Isoleren leidingen en appendages</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
De appendages van de centrale verdelers zijn niet geïsoleerd. De temperatuur van de metalen delen van de verdeelinstallatie loopt hierdoor op tot 70 á 80°C. Hierdoor vinden aanzienlijke energieverliezen plaats. Door leidingen en appendages te isoleren zijn warmteverliezen te beperken.			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]	-	
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	2.150	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	68	
- energie efficiency verbetering	[%]	1,0%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	3,8	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		zeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
Er is gerekend met 16 flenzen, 10 pompen en 10 meter leiding van DN65 met een gemiddelde temperatuur van 65°C. Het jaarverlies bedraagt 2.690 m <sup>3</sup> , dat met 2.150 m <sup>3</sup> kan worden gereduceerd.			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
De maatregel is in eigen beheer uit te voeren en de kosten zijn beperkt tot de materialen.			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	960		960
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>960</b>
<b>Investing:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Isolatiematrassen en montage [prijs]	1	1.950	1.950
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>1.950</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			2,0 jr.

Titel maatregel:		6	
<b>Optimaliseren stooklijn cv-systeem</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
De retourtemperatuur van het CV-systeem is een groot deel van het jaar 80°C of hoger. Dit heeft als gevolg dat de HR-ketels niet condenseren. Hierdoor daalt het rendement met 5-10% ten opzichte van de optimale situatie. Door het optimaliseren van de retourtemperatuur, bijvoorbeeld door het bijstellen van de stooklijn en het optimaliseren van de energie-overdracht (delta T, zie o.a. maatregel 8), zal de retourtemperatuur dalen tot onder de condensatiegrens van 55°C, waardoor het optimale rendement kan worden benut.			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]		
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	5.400	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	170,9	
- energie efficiency verbetering	[%]	2,5%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	9,6	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		voorwaardelijk	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
Het huidige gasgebruik is 120.000 m <sup>3</sup> /jaar. Door het optimaliseren van de retourtemperatuur kan 90% van de tijd een HR-rendement worden behaald, dat minimaal 5% hoger is dan in de huidige situatie. De besparing bedraagt 5.400 m <sup>3</sup> /jaar.			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
Om voldoende warmte te kunnen overdragen is het belangrijk dat de afgiftesystemen geschikt zijn om te functioneren bij een lagere temperatuur. In plaats van bijvoorbeeld 80-90°C krijgen de systemen voortaan 70°C aangeleverd. De warmte-overdracht neemt hierdoor af, waardoor meer tijd benodigd is voor het overdragen van dezelfde hoeveelheid warmte.			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	2.400		2.400
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>2.400</b>
<b>Investing:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Onderzoek warmteafgifte	1	1.000	1.000
Aanpassingen	1	2.500	2.500
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>3.500</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			1,5 jr.

Titel maatregel:		7	
<b>Zwembadafdekking</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
<p>Hoewel de beweegbare bodem van het zwembad buiten gebruikstijden in de hoogste stand wordt geplaatst, blijft het grootste deel van het bad niet afgedekt. Hierdoor gaat energie verloren door convectie van warmte en door het verdampen van water. Het verdampte water wordt gecompenseerd door koud suppletiewater. Ook is er door de verdamping een verhoogd vochtgehalte in de zwembadhal. Om dit te compenseren is additionele ventilatie benodigd, waarbij geconditioneerde zwembadlucht wordt vervangen door veelal koude, droge buitenlucht. Er zijn verschillende technieken beschikbaar om warmteverlies te voorkomen. Een zwembadafdekking is één manier. Ook is het mogelijk om een additief toe te voegen aan het water. Door deze geurloze, smaakloze stof wordt verdamping van zwembadwater grotendeels voorkomen. Als referentie kan bijvoorbeeld contact worden opgenomen met het sportfondsenbad in Amsterdam.</p>			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]		
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	7.900	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	250,0	
- energie efficiency verbetering	[%]	3,7%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	14,1	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		voorwaardelijk	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
<p>Er is rekening gehouden met een oppervlakte van 250 m<sup>2</sup>, een watertemperatuur van 30°C en een haltemperatuur van 32°C. Door afdekking met een additief kan de verdamping met 30-50% worden geremd. In de berekening is gerekend met een verlaging van 30% gedurende 12 uur per dag. Door deze afdekking hoeft minder leidingwater te worden opgewarmd.</p>			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
<p>De maatregel is voorwaardelijk omdat de kosten grotendeels afhangen van de systeemkeuze: een additief, drijvende afdekfolies of een lamelletsysteem. Verschillen in kosten dienen nader te worden onderzocht.</p> <p>Ook is het onduidelijk of de ventilatie 's-nachts kan worden teruggeschakeld naar een lager niveau (de huidige regeling dient hiervoor te worden aangepast zoals in maatregel 4 is aangegeven).</p>			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	3.510		3.510
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>3.510</b>
<b>Investing:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Nader onderzoek noodzakelijk			-
			-
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>-</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			n.v.t.

Titel maatregel:		8	
<b>Warmtewisselaar douchewater</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
<p>Per dag heeft de spa circa 80 bezoekers, die gemiddeld 2-3 minuten douchen. Bij 10 liter per minuut kost dit 2.000 l/dag aan water van circa 35 graden. Met een warmtewisselaar kan het leidingwater met circa 10°C worden verhoogd. Het afvalwater van de douches wordt opgevangen in een drain en naar de warmtewisselaar geleid. Hier wordt de warmte aan het afvalwater onttrokken, waarna het water via het riool wordt afgevoerd. De warmte die aan het afvalwater wordt onttrokken wordt toegevoerd aan het leidingwater dat naar de ketel of boiler gaat.</p>			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]		
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	1.000	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	31,7	
- energie efficiency verbetering	[%]	0,5%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	1,8	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		onzeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
<p>Er is bij deze maatregel gerekend met een benodigde temperatuurgradient van 5°C over de warmtewisselaar en een afkoeling van het douchewater van 10°C tijdens het douchen. De temperatuursverhoging van het leidingwater is circa 10 graden. De rendementsverbetering is daarmee 40% tegenover de huidige situatie. De investeringskosten van deze maatregel zijn gebaseerd op de Multivert van Technea. Vanwege onderliggende kelder is geen pompunit benodigd. Er is uitgegaan van 2 systemen voor respectievelijk de dames- en herenkleedruimte.</p>			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
<p>Op basis van de terugverdientijd kan deze maatregel beoordeeld worden als onzeker. De werkzaamheden die nodig zijn voor de technische inpassing van het systeem zijn bovendien complex.</p>			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	440		440
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>440</b>
<b>Investering:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Warmtewisselaars douchewater	2	7.500	15.000
			-
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>15.000</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			34,1 jr.

Titel maatregel:		9																																								
<b>Toepassen zon PV</b>																																										
<b>Omschrijving:</b>																																										
<p>Met zonnecellen (PV) kan een deel van de elektriciteit op eigen terrein worden opgewekt. Omdat saldering niet mogelijk is, dient de opgewekte energie zoveel mogelijk direct te worden toegepast. Terugleveren van energie is technisch mogelijk, maar financieel onaantrekkelijk. Om verder kosten te beperken moet gebruik worden gemaakt van de SDE+ subsidie. Voor deze subsidie moet minimaal 15 kWp geïnstalleerd worden.</p> <p>Om teruglevering van energie te voorkomen is een systeem van 105 panelen het meest geschikt. Het maximaal geleverde vermogen bedraagt dan circa 30 kW (30 kWp).</p>																																										
<b>Niveau van besparing</b>		Gebouwen																																								
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Duurzame energie																																								
<b>Energiebesparing</b>																																										
- elektriciteit	[kWh/jr]	27.500																																								
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	-																																								
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	247,5																																								
- energie efficiency verbetering	[%]	3,7%																																								
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	-																																								
<b>Status uitvoering maatregel</b>		voorwaardelijk																																								
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>																																										
<p>Met 30 kWp aan PV panelen wordt jaarlijks ca. 27.500 kWh opgewekt. Het betreft 105 panelen geplaatst onder een hellingshoek van 36 graden op het zuiden. Met de panelen wordt voorzien in bijna 10% van het jaarlijkse verbruik.</p>																																										
 <table border="1"> <caption>Maandelijkse opwekking en restinkoop (kWh)</caption> <thead> <tr> <th>Maand</th> <th>Opwekking PV</th> <th>Restinkoop</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>jan</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>feb</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>mrt</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>apr</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>mei</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>jun</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>jul</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>aug</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>sep</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>okt</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>nov</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> <tr><td>dec</td><td>2.500</td><td>25.000</td></tr> </tbody> </table>				Maand	Opwekking PV	Restinkoop	jan	2.500	25.000	feb	2.500	25.000	mrt	2.500	25.000	apr	2.500	25.000	mei	2.500	25.000	jun	2.500	25.000	jul	2.500	25.000	aug	2.500	25.000	sep	2.500	25.000	okt	2.500	25.000	nov	2.500	25.000	dec	2.500	25.000
Maand	Opwekking PV	Restinkoop																																								
jan	2.500	25.000																																								
feb	2.500	25.000																																								
mrt	2.500	25.000																																								
apr	2.500	25.000																																								
mei	2.500	25.000																																								
jun	2.500	25.000																																								
jul	2.500	25.000																																								
aug	2.500	25.000																																								
sep	2.500	25.000																																								
okt	2.500	25.000																																								
nov	2.500	25.000																																								
dec	2.500	25.000																																								
<b>Toelichting op beoordeling</b>																																										
<p>De investering is gebaseerd op een integraalprijs van € 1,2 per Wp. Dit bedrag bevat de kosten voor de panelen, omvormer, bekabeling en montage. Er is aangenomen dat de bestaande aansluiting geschikt is voor de PV panelen.</p> <p>In dit rekenvoorbeeld is SDE+ subsidie meegerekend. Inclusief deze subsidie bedraagt de terugverdientijd circa 8,8 jaar. Op basis van de terugverdientijd is de maatregel beoordeeld als voorwaardelijk.</p>																																										
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>																																							
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]																																							
1. Energie	1.790		1.790																																							
2. SDE+ subsidie	2.310		2.310																																							
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>4.100</b>																																							
<b>Investing:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>																																							
		[Eur/eenheid]	[EUR]																																							
Intergraalprijs [kWp]	30,0	1.200	36.000																																							
			-																																							
<b>Totaal investeringen</b>			<b>36.000</b>																																							
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			8,8 jr.																																							

Titel maatregel:		10	
<b>Elektrische warmtepomp</b>			
<b>Omschrijving:</b>			
<p>Het rendement van de warmte-opwekking voor gebouw- en zwembadverwarming bedraagt 90-95%. Door het toepassen van een elektrische lucht-warmte warmtepomp kan een veel hoger rendement worden behaald, doordat met een warmtepomp 'gratis' warmte wordt onttrokken aan de buitenlucht. Het thermisch rendement is afhankelijk van de buitentemperatuur en de doelt temperatuur van het CV-water.</p> <p>Nadeel van een warmtepomp is dat temperaturen &gt; 65°C alleen kunnen worden behaald doormiddel van een cascade-opstelling met een gasketel als naverwarmer.</p>			
<b>Niveau van besparing</b>		Faciliteiten	
<b>Gerichtheid van de besparing</b>		Efficiency	
<b>Energiebesparing</b>			
- elektriciteit	[kWh/jr]	-239.600	
- aardgas	[m <sup>3</sup> /jr]	96.700	
- primaire energie	[GJ <sub>prim</sub> /jr]	904,2	
- energie efficiency verbetering	[%]	13,5%	
- vermeden CO <sub>2</sub>	[ton/jr]	172,1	
<b>Status uitvoering maatregel</b>		onzeker	
<b>Toelichting op berekende besparing:</b>			
<p>Op basis van de energiebalans is bepaald hoeveel gas wordt gebruikt in respectievelijk de winter- en de zomerperiode. Omdat warmtepompen alleen (efficiënt) warmte produceren tot een temperatuur van 65°C kan de installatie in de winter alleen worden gebruikt in cascade met een ketelsysteem. Dit betekent dat maximaal 75% van het gasgebruik in de winter kan worden bespaard. In de zomer kan de warmtepomp wel stand-alone draaien. De warmte wordt momenteel opgewekt met een rendement van 90%. In de nieuwe situatie bedraagt het rendement 300-400%, respectievelijk in de winter- en zomersituatie.</p>			
<b>Toelichting op beoordeling</b>			
<p>Investeringskosten zijn gebaseerd op €300/kW. Op basis van de investeringskosten kan de maatregel beoordeeld worden als voorwaardelijk. Nader onderzoek naar de investering dient uit te wijzen of de maatregel financieel haalbaar is. De technische onzekerheden zijn echter dermate hoog dat de maatregel gecategoriseerd is als onzeker.</p>			
<b>Exploitatie</b>	<b>Besparingen</b>	<b>Extra kosten</b>	<b>Totaal</b>
	[EUR/jaar]	[Eur/jaar]	[EUR/jaar]
1. Energie	27.430		27.430
2. Overige exploitatiekosten			-
<b>Totaal besparing op exploitatie</b>			<b>27.430</b>
<b>Investering:</b>	<b>Eenheden</b>	<b>Per eenheid</b>	<b>Totaal</b>
		[Eur/eenheid]	[EUR]
Warmtepompen kW * €/kW	600	300	180.000
Installatiekosten	1	4.500	4.500
			-
			-
<b>Totaal investeringen</b>			<b>184.500</b>
<b>Eenvoudige terugverdientijd: Investering / besparing</b>			6,7 jr.

## BIJLAGE 2: ERKENDE MAATREGELLEN

In het Activiteitenbesluit is door de overheid een lijst opgesteld van Energiebesparende Maatregelen waaraan instellingen dienen te voldoen. Deze maatregelen staan bekend als de 'erkende maatregelen'. De maatregelen zijn opgesteld voor kantoren, zorginstellingen, etc.

In deze rapportage zijn de Erkende Maatregelen doorlopen voor de categorie Sport en recreatie. Van deze maatregelen zijn er momenteel 5 niet uitgevoerd. Deze maatregelen zijn meegenomen in de uitwerking in Hoofdstuk 5.

Hieronder een lijst van de maatregelen inclusief een korte toelichting per maatregel.

Volgnr.	Type	Omschrijving	Beoordeling
1	Gebouwschil	a) Zwembad: verlies warmte via gebouwschil beperken. b) Sporthal: verlies warmte via gebouwschil beperken.	Gerealiseerd:
2	Gebouwschil	Zwembad: verlies warmte via dak beperken	Gerealiseerd:
3	Gebouwschil	Zwembad: verlies warmte via beglazing beperken	Maatregel: er wordt nog niet overal gebruik gemaakt van HR++ glas
4	Ruimteverwarming	Zwembad: Energiezuinige warmteopwekking toepassen	Gerealiseerd
5	Ruimteventilatie	Zwembad: verlies warmte via ventilatielucht beperken	Maatregel: er wordt nog niet overal gebruik gemaakt van warmteterugwinning
6	Ruimteventilatie	Zwembad: verlies warmte via ventilatielucht beperken	Gerealiseerd
7	Ruimteventilatie	Zwembad: verlies warmte via ventilatielucht beperken	Maatregel: bij de audit stond de debietregelaar op 100%. Er wordt vanuit gegaan dat het debiet nog niet traploos wordt geregeld op basis van temperatuur en vocht.
8	Ruimte- en buitenverlichting	Onnodig branduren binnenverlichting voorkomen.	Gerealiseerd: Er is een veegpuls aanwezig.
9	Faciliteiten	Zwembad: verlies warmte via waterglijbaan, die (gedeeltelijk) buiten de gebouwschil loopt, beperken	Niet van toepassing
10	Faciliteiten	Energiezuinige motoren toepassen (bij o.a. liften, badwatercirculatiepompen en koelcompressoren).	Gerealiseerd

**Tabel B2-1:** Beoordeling van de erkende maatregelen uit het activiteitenbesluit (2017).

Volgnr.	Type	Omschrijving	Beoordeling
11	In werking hebben van een koelinstallatie.	Energiezuinig koelen door koude lucht te gebruiken.	Niet van toepassing
12	In werking hebben van een koelinstallatie.	Verlies van koude door wand koelcel beperken.	Niet van toepassing
13	In werking hebben van een koelinstallatie.	Deurschakeling celprogramma toepassen die de koeling onderbreekt.	Niet van toepassing
14	In werking hebben van een koelinstallatie.	Onnodige verlichting in de koelcel voorkomen.	Niet van toepassing
15	In werking hebben van een koelinstallatie.	Voorkomen dat ijs de verdamper isoleert.	Niet van toepassing
16	Bereiden van voedingsmiddelen	Debiet afzuigsystemen in keuken beperken.	Gerealiseerd
17	Zwembassin	Zwembad: energieverbruik badwaterpompen beperken	Gerealiseerd
18	Zwembassin	Zwembad: verlies warmte via wanden bassin beperken	Gerealiseerd
19	Zwembassin	Zwembad: verlies warmte zwembadwater via leidingen beperken	Gerealiseerd
20	Zwembassin	Zwembad: verlies warmte via spoelwater beperken	Niet van toepassing, er wordt slechts enkele minuten per week gespoeld. Warmteverlies is minimaal
21	Gebouwschil	Sporthal: verlies warmte- en koude via beglazing beperken	Niet van toepassing, er is geen beglazing aanwezig in de sporthallen.
22	Ruimteventilatie	Sporthal: Warmte uit uitgaande ventilatielucht gebruiken voor voorverwarmen ingaande ventilatielucht bij gebalanceerd ventilatiesysteem.	Niet van toepassing, geen mechanische ventilatie
23	In werking hebben van een stookinstallatie	Energiezuinige warmteopwekking toepassen.	Gerealiseerd
24	Ruimteverwarming	Opstarttijd cv-installatie regelen op basis van buitentemperatuur en interne warmtelast.	Gerealiseerd.
25	Ruimteverwarming	Onnodig aanstaan van ruimteverwarming buiten bedrijfstijd voorkomen.	Gerealiseerd.

**Tabel B2-2:** Beoordeling van de erkende maatregelen uit het activiteitenbesluit (2017).

Volgnr.	Type	Omschrijving	Beoordeling
26	Ruimteverwarming	Aanvoertemperatuur cv-water automatisch regelen op basis van buitentemperatuur.	Gerealiseerd..
27	Ruimteverwarming	Warmteverlies via warmwaterleidingen en -appendages beperken in onverwarmde ruimten.	Maatregel: warmwaterleidingen in de ketelhuizen zijn matig/niet voorzien van isolatie.
28	Ruimte- en buitenverlichting	Geïnstalleerd vermogen binnenverlichting beperken.	Gerealiseerd.
29	Ruimte- en buitenverlichting	Geïnstalleerd vermogen accentverlichting beperken.	Gerealiseerd.
30	Ruimte- en buitenverlichting	Geïnstalleerd vermogen buitenverlichting beperken.	Niet van toepassing
31	Ruimte- en buitenverlichting	Onnodig branden van reclame- en overige buitenverlichting buiten openingstijden voorkomen.	Niet van toepassing
32	Ruimte- en buitenverlichting	Geïnstalleerd vermogen reclameverlichting beperken.	Niet van toepassing
33	Warm tapwatervoorziening, niet zijnde stookinstallatie	Warmteverlies van warmtapwater leidingen en appendages verminderen.	Maatregel: zie maatregel 27
34	Warm tapwatervoorziening, niet zijnde stookinstallatie	Verlies warm tapwater douches beperken.	Gerealiseerd.
35	Ruimte- en buitenverlichting	Sportveld: onnodige veldverlichting voorkomen.	Niet van toepassing
36	Roltrapsysteem	Energiezuinige roltrapbesturing toepassen.	Niet van toepassing
37	Serverruimten	Inzet van fysieke servers in serverruimte beperken.	Niet van toepassing

**Tabel B2-3:** Beoordeling van de erkende maatregelen uit het activiteitenbesluit (2017).

Volgnr.	Type	Omschrijving	Beoordeling
38	Serverruimten	Vrije koeling in serverruimte toepassen om bedrijfstijd van koelmachine te beperken.	Niet van toepassing
39	Serverruimten	Energiezuinige koelmachine voor koeling serverruimte toepassen.	Niet van toepassing
40	Serverruimten	Met hogere koeltemperatuur in serverruimte werken.	Niet van toepassing
41	Serverruimten	Toerental van ventilatoren in zaalkoelers (CRAH's) in serverruimte beperken.	Niet van toepassing
42	Serverruimten	Inzet van servers in serverruimte afstemmen op de vraag.	Niet van toepassing
43	Serverruimten	Energiezuinige uninterruptured power system (UPS) in serverruimte toepassen.	Niet van toepassing
44	Informatie- en communicatietechnologie	Pas energiezuinig printen en/of kopiëren op de werkplek toe.	Gerealiseerd
45	Informatie- en communicatietechnologie	Energiezuinige ICT op de werkplek toepassen.	Gerealiseerd

**Tabel B2-4:** Beoordeling van de erkende maatregelen uit het activiteitenbesluit (2017).

**Van Beek Ingenieurs B.V.**

Utrechtsestraat 59

6811 LW ARNHEM

Postbus 1001

6801 BA ARNHEM

Nederland

T +31 (0)26 3127 000

F +31 (0)26 3515 117