

Notitie

referentie 161095
datum 12 januari 2018
behandelaar p.braaksma
uw kenmerk -

Bijlage(n) Overzicht Energiebesparende maatregelen

Inleiding

Op basis van het bouwkundig en installatietechnisch Voor-Ontwerp, is een onderzoek uitgevoerd naar de haalbaarheid van duurzaamheidsmaatregelen.

Als referentie voor dit onderzoek is uitgegaan van een gebouw dat voldoet aan het bouwbesluit en is uitgerust met eenvoudige installaties, zonder extra energiebesparende maatregelen.

Voor de VO situatie is het energieverbruik berekend, dit verbruik geldt als referentie voor het berekenen van besparingen.

Uitgangspunten VO

Isolatie

Voor de isolatie is in het VO uitgegaan van de onderstaande waarden, conform de eisen uit het bouwbesluit

	RC	U
Gevel	4	
Vloer	3,5	
Dak	6	
glas		1,5

Installaties

Voor het referentiegebouw is uitgegaan van de meest eenvoudige installaties waarmee de functies vervuld kunnen worden. Wel is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de mogelijkheden om de installaties zo zuinig mogelijk te laten werken.

E installaties

- Alle verlichting uitgevoerd in LED
- Alle verlichting geschakeld op aanwezigheid.
- IE3 motoren op pompen en ventilatoren
- Aanwezigheidsschakeling op de verlichting

W installaties

- Gasgestookte HR ketels voor verwarming en warm tapater
- Lage temperatuurverwarming d.m.v. vloerverwarming
- Natuurlijke luchttoevoer en mechanische luchtafvoer
- CO2 regeling op de ventilatie van de kantine
- Hoog/laag/uit regeling op basis van aanwezigheid in de kleedruimtes
- Schakeling op aanwezigheid en handmatige capaciteitsregeling van de ventilatie in de bestuurskamer en wedstrijdsecretariaat.
- Aan/uit schakeling op aanwezigheid van de toiletventilatie

Gebruik

Voor de gebruikstijden en ruimtetemperaturen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

kleedkamers	18 °C ruimtetemperatuur
ma t/m do	17.00 - 22.00 alle kleedkamers
za	8.00 - 17.00 alle kleedkamers
zo	14.00 - 16.00 2 kleedkamers
kantine/secretariaat	20 °C ruimtetemperatuur
woensdag	18.00 - 24.00
za	8.00 - 17.00
zo	14.00 - 17.00
Winterstop	dec + jan
Zomerstop	jun t/m aug

Verbruik referentiegebouw

Het berekende energieverbruik en de variabele kosten vormen de basis voor het bepalen van de besparingen. Voor de variabele energiekosten (excl. BTW) zijn de volgende tarieven aangehouden:

Gas € 0,55 / m³
Elektra € 0,10 / kWh

Het gas- en elektraverbruik met bijbehorende kosten (excl. BTW) zijn in onderstaande tabel weergegeven.

	<u>gasverbruik</u>		<u>electraverbruik</u>
verwarming	4.883	verlichting	1.596
ventilatie	2128	ventilatie	563
warm water	7.302	overige	16.944
	<u>14.313</u>		<u>19.103</u>
Kosten (excl. vast recht)	€ 7.872		€ 1.910

Energiebesparende maatregelen

Er zijn een aantal energiebesparende maatregelen onderzocht, die in het gebouw toepasbaar zijn. Voor sommige technische maatregelen is de benodigde apparatuur niet in het gebouw inpasbaar en zal buiten het gebouw opgesteld moeten worden, bijvoorbeeld op het dak. De esthetische consequenties zijn hier buiten beschouwing gelaten, maar spelen uiteraard wel een rol bij de besluitvorming.

Maatregel 1 verhogen van de isolatiewaardes

Door de isolatie van dak, gevel en vloer te verhogen, zal de energiebehoefte afnemen. De berkening is uitgevoerd voor de volgende isolatiewaardes:

	<u>RC</u>	<u>U</u>
Gevel	6	
Vloer	4,5	
Dak	8	
glas		1,5

Maatregel 2 en 3

De verschillende ruimtes in het gebouw worden geventileerd door het afzuigen van de lucht uit de ruimtes en het toevoeren van onverwarmde buitenlucht. Door de warmte in de afvoerlucht te gebruiken voor het verwarmen van de toevoerlucht, kan op het energieverbruik voor het verwarmen van de lucht bespaard worden. Hiervoor zijn ventilatieunits nodig, waarin afvoer- en toevoerlucht bij elkaar komen en via een warmtewisselaar lucht kunnen uitwisselen. Deze units besparen op het gasverbruik, maar vragen meer elektra voor de ventilatoren en vragen bovendien hogere onderhoudskosten.

Maatregel 4 hybride verwarming

Door een warmtepomp (lucht-water warmtepomp) toe te voegen aan de installatie, kan een groot deel van de warmtebehoefte worden verzorgd door een elektrische warmtepomp. Het energieverbruik van een warmtepomp in combinatie met de aan de buitenlucht onttrokken warmte leidt tot een lagere CO₂ uitstoot en tot (aanzienlijk) lagere energiekosten.

Maatregel 5 All Electric

Een vervolg op maatregel 3 is het geheel weglaten van de gasgestookte CV ketel. Omdat de warmtepomp een groot deel van het seizoen toereikend is voor de warmtebehoefte, hoeft maar een beperkte hoeveelheid warmte extra te worden opgewekt, ter vervanging van de CV ketel. Deze extra hoeveelheid zou kunnen worden opgewekt met een 2^e warmtepomp, maar gezien de geringe hoeveelheid kiezen wij voor een elektrische bijverwarming. Elektrische verwarming is goedkoop, onderhoudsvrij en erg bedrijfszeker.

Maatregel 6 en 7

Deze maatregelen zijn een combinatie van de maatregelen 2 en 3 met 4 of 5. Door de combinatie met warmteterugwinning hoeven de warmtepompen minder vermogen te leveren en kunnen dus kleiner worden uitgevoerd.

Maatregel 8 en 9

PV panelen kunnen in principe op ieder dak gelegd worden, dus ook hier kunnen de daken van PV panelen worden voorzien. Wanneer PV panelen meer elektriciteit produceren dan in het gebouw wordt opgenomen, dan wordt het teveel terug geleverd aan het net. In deze situatie is teruglevering te verwachten, aangezien de vraag naar elektra veelal in de avond zal liggen, terwijl overdag wordt opgewekt en bovendien in de twee zomermaanden niet wordt gesport.

De opbrengst van de PV panelen is daarom tegen een gereduceerd tarief in de berekeningen opgenomen. In maatregel 9 zijn meer PV panelen opgenomen dan in maatregel 8.

Energiebesparingen, kosten en terugverdientijden

	Maatregel	gas besparing m3	elektra besparing kWh	reductie CO ₂ T/jaar	Investering	Besparing	meerkosten onderhoud	TvT jaren
1	verhogen isolatie (Rc8,6,4,5)	850	0	1,51	€ 15.500	€ 468	€ 0	33
2	WTW unit kleedkamers	976	-1.350	1,13	€ 32.000	€ 402	€ 480	-408
3	WTW unit kantine/kantoren	514	-563	0,66	€ 24.000	€ 226	€ 360	-180
4	Hybride verwarming	11.450	-24.895	9,28	€ 55.000	€ 3.808	€ 825	18
5	All Electric (gasloos)	14.313	-48.545	3,83	€ 60.000	€ 3.017	€ 825	27
6	Hybride verwarming i.c.m WTW	11.450	-26.415	8,60	€ 96.000	€ 3.656	€ 1.665	48
7	All Electric i.c.m WTW	14.313	-50.065	3,15	€ 101.000	€ 2.865	€ 1.665	84
8	PV panelen 30 kWp	0	25.500	11,37	€ 36.000	€ 1.530	€ 360	31
9	PV panelen 80 kWp	0	68.000	30,33	€ 96.000	€ 4.080	€ 960	31

In de tabel is duidelijk te zien dat er nauwelijks maatregelen zijn met een economische terugverdientijd. De extra isolatie valt nog binnen de levensduur van het gebouw terug te verdienen, maar alle overige maatregelen zijn financieel niet haalbaar.

Voor de PV panelen kan mogelijk nog SDE subsidie verkregen worden, waardoor deze binnen ca. 20 jaar zijn terug te verdienen, maar het verkrijgen van subsidie is afhankelijk van de beschikbaarstelling van gelden door de overheid.

Uiteraard kan omwille van de CO2 uitstoot wel gekozen worden voor meer duurzame installaties. In dat geval lijken de maatregelen 4 of 5, eventueel gecombineerd met 8 en 9, de meest pragmatische keuze.

De combinaties 5 en 9 leidt tot een energieneutraal gebouw tegen de laagste kosten en vraagt een meerinvestering van € 156.000,= excl. BTW.