

EPA-U Maatwerkadvies Utiliteitsgebouwen

Sporthal de Meent te Hilversum



Adres Zuiderspoorstraat 11-13
7512 AX Enschede
Telefoon 053-4807140
E-Mail Moelard@enerdeco.nl

Datum April 2013
Adviseur A.C. van Beek
Adv. Nummer SKW 21.9500.008-3-4/07

Software VABI EPA-U
Versie interface 3.01 (Kernel 4.10)



Hilversum



EnerDeCo
Energietechnisch Ingenieursbureau

Samenvatting

Dit EnergiePrestatieAdvies geeft inzicht welke energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden voor het pand aan de Sporthal de Meent te Hilversum.

Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van Sporthal de Meent te Hilversum is het energielabel F (EI=1,61). De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassering (A t/m G en bijpassende kleuren). Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

In tabel 0.1 vindt u een overzicht van de energieverbruiken per m² vloeroppervlak. Deze verbruiken worden tevens vergeleken met kengetallen uit uw branche.

Tabel 0.1: verbruikskengetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark Sporthallen		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	39.438	[kWh]	25,2	[kWh/m ²]	90	60	30
Gas	30.691	[m ³]	19,6	[m ³ /m ²]	25	18	10

De kengetallen zijn bepaald op basis van energieonderzoeken uitgevoerd door Enerdeco.

Toelichting op het energieverbruik

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddelde sporthal laag te noemen. Dit kan verklaard worden door het ontbreken van een grote luchtbehandelinginstallatie welke veel elektra verbruikt, het ontbreken van een (grote) kantine en kantoorruimtes met veel apparatuur.
- Het gasverbruik van de sporthal is in verhouding met een gemiddelde sporthal gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door HR107 ketels wat een gunstige invloed heeft en de slechte isolatie wat een ongunstige invloed. Ook de beperkte gebruikstijden van de kleine zaal hebben een gunstige invloed op het gas verbruik.

Verbeteringsopties

Er zijn meerdere maatregelen mogelijk om het gebouw energetisch te verbeteren. In tabel 0.2 worden deze maatregelen weergegeven.

Tabel 0.2: Kosten en baten geadviseerde maatregelen (excl. BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Optimalisatie instellingen klimaatregeling	0	0,0	0,0	F	1.591	7,0
Aanvullend isoleren dak tot Rc 4	101.790	57,8	32,2	D	1.760	7,7
Isoleren gevel aan buitenzijde	278.045	190,5	59,2	D	1.460	6,4
Vervangen enkel glas door HR++ (incl. kozijnen)	42.110	66,5	35,0	E	633	2,8
Vervangen enkel glas door triple (incl. kozijnen)	50.532	70,4	36,1	E	718	3,2
Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	300	2,7	2,7	E	109	0,8
Toepassen HF-verlichting	20.500	33,6	22,6	E	610	4,4
Warmtepomp met LTS systeem	140.940	24,2	17,8	D	5.821	4,5
Zonnepanelen 600m ²	162.000	22,0	16,6	C	7.364	52,2
Zonneboiler tbv tapwater	17.500	13,9	11,5	E	1.258	5,5

Tabel 0.3: Kosten en baten geadviseerde maatregelpakketten (excl. BTW)

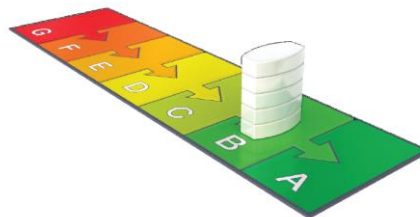
[illegible]

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	5
2	OMSCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE	6
2.1.	INVENTARISATIE	6
2.2.	FOTO'S.....	7
3	ENERGIE REFERENTIEKADERS	8
3.1.	ENERGIECERTIFICAAT	8
3.2.	JAARLIJKS ENERGIEVERBRUIK EN BRANCHEVERGELIJKING	9
3.3.	ENERGIEKOSTEN.....	10
4	ENERGIEVERBRUIKSPPOSTEN	11
5	VERBETERINGSOPTIES	12
5.1.	REGELTECHNISCHE MAATREGELEN	12
	<i>Gebouwbeheerssysteem met afstandsuitlezing.....</i>	<i>12</i>
	<i>Optimalisatie CV-instellingen</i>	<i>14</i>
5.2.	BOUWKUNDIGE MAATREGELEN	14
	<i>Gevelisolatie</i>	<i>14</i>
	<i>HR++ glas</i>	<i>15</i>
	<i>Dakisolatie.....</i>	<i>15</i>
5.3.	INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN.....	16
	<i>HF Verlichting.....</i>	<i>16</i>
	<i>Aanwezigheidsdetectie</i>	<i>16</i>
5.4.	DUURZAME MAATREGELEN	17
	<i>Elektrische Warmtepomp.....</i>	<i>17</i>
	<i>Gasabsorptiewarmtepomp</i>	<i>17</i>
	<i>Pelletkachel.....</i>	<i>18</i>
	<i>Zonnepanelen.....</i>	<i>19</i>
	<i>Zonneboiler</i>	<i>19</i>
6	ONDERZOCHE MAATREGELPAKKETTEN	20
6.1.	MEERJARENONDERHOUDSPPLAN	20
6.2.	CO2 NEUTRAAL	21
7	EFFECT MAATREGELEN OP ENERGIELABEL	22
8	KOSTEN EN BATEN.....	23
9	MAATREGELPAKKETTEN IN RELATIE TOT ONDERHOUDSBEGROTING	25
10	BIJLAGE A: ENERGIECERTIFICAAT	27
11	BIJLAGE B: PLATTEGROND GEBOUW.....	29
12	BIJLAGE C: CHECKLIST	30

1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2008 moet bij bouw, verkoop en verhuur van een gebouw op het moment van transactie een energielabel (energieprestatiecertificaat) aanwezig zijn. Het energielabel is gebouwgebonden en geeft, op basis van een berekening, informatie over de hoeveelheid energie die bij gestandaardiseerd gebruik van dat gebouw nodig is. Het betreft gebouwgebonden energieverbruik voor verwarming, warmwatervoorziening, verlichting, ventilatie en koeling. Dit energielabel is maximaal tien jaar geldig.



De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassering (A t/m G en bijpassende kleuren). Zeer energiezuinige gebouwen hebben een A en zijn helder groen, zeer onzuinige panden hebben een G en zijn felrood. Dit is te vergelijken met de energielabels die in de witgoedsector worden gehanteerd (bijvoorbeeld bij koelkasten).

Voor Sporthal de Meent is een energiecertificaat opgesteld. In deze adviesrapportage wordt dit certificaat nader toegelicht.

Het energiecertificaat is slechts een vergelijkingsmoment, maar geeft nog geen inzicht in de mogelijke energiebesparende maatregelen en de bijbehorende labelverbetering. Voor Sporthal de Meent is daarom een maatwerkadvies opgesteld waar ook de labelverbetering van verschillende maatregelpakketten worden gepresenteerd.

A⁺⁺	A⁺	A	B	C	D	E	F	G
≤ 0,50	0,51 - 0,70	0,71 - 1,05	1,06 - 1,15	1,16 - 1,30	1,31 - 1,45	1,46 - 1,60	1,61 - 1,75	> 1,75

2 Omschrijving huidige situatie

2.1. Inventarisatie

Algemeen

Het gebouw aan de Meent 6 wordt gebruikt als sporthal en is gebouwd in 1985. Het gebouw is onderdeel van een groter complex. Er zijn één grote hal aanwezig en één kleine hal.

Bouwkundige constructies

De isolatiewaarde van de vloeren en gevels kon deels uit de tekeningen of inspectie worden bepaald. Waar dit niet kon is dit bepaald aan de hand van het bouwjaar van het pand en de destijds geldende voorschriften met betrekking tot het isoleren van gebouwen.

De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd voor bepaling van het energielabel:

Geveldelen:	Rc : 1,30 m ² .K/W (op basis van bouwjaar 1984)
Vloer aan grond (kelder):	Rc: 0,15 m ² .K/W (op basis van geen isolatie)
Dak:	Rc: 1,30 m ² .K/W (op basis van bouwjaar 1984)
Enkelglas houten kozijn:	U: 5.20 W/m ² .K, ZTA 70% (enkelglas in stalen kozijnen)

Er is geen sprake van zonwering.

Verwarming

Warm water wordt opgewekt middels 3 HR107 Remeha ketels type Quinta welke in serie zijn geschakeld. Daarnaast is er een separate HR107 Remeha ketel opgesteld type Calenta.

De in serie geschakelde ketels geven warmte af aan radiatoren en stralingspanelen voor de sporthal. De separate ketel geeft water af aan de luchterwarmer in de kleine hal.

Ten behoeve van de regeling zijn er twee Siemens RVL 470 regelaars geïnstalleerd. Overdag wordt er tot 18 graden verwarmd, 's nachts wordt er afgekoeld naar 15 graden.

Kloktijden:

Hal en rest	Aan	Uit	Kleine zaal	Aan	Uit
Maandag	8:30	23:00	Maandag	12:00	16:00
Dinsdag	8:30	23:00	Dinsdag	12:00	16:00
Woensdag	8:30	17:00	Woensdag	12:00	16:00
Donderdag	8:30	17:00	Donderdag	8:00	16:00
Vrijdag	10:00	18:00	Vrijdag	12:00	16:00
Zaterdag	-	-	Zaterdag	10:00	12:00
Zondag	-	-	Zondag	9:00	13:00

Warm tapwater

Warm tapwater wordt opgewekt middels de drie HR107 ketels welke warm tapwater via een warmte wisselaar afgegeven aan de Boiler.

Ventilatie

Ten behoeve van afzuiging van de hal en kleedruimtes zijn er twee dakventilatoren type Stork MX210 geïnstalleerd. De ventilatoren hebben een ventilatiedebiet van maximaal 3.700 m³/h per ventilator. De ventilatoren zijn aangesloten op een tijdklok.

Bevochtiging

Er is geen sprake van bevochtiging.

Koeling

Er is geen sprake van actieve koeling.

Verlichting

Er zijn voornamelijk conventionele TL armaturen aanwezig met lampen van 58 watt in de zalen en 18 watt in de kleedkamers. De kleedkamers en de grote zaal is voorzien van aanwezigheidsdetectie. Daarnaast worden er een aantal spaarlampen van 18 watt gebruikt.

2.2. Foto's

Hieronder zijn van het betreffende pand enkele representatieve foto's opgenomen

Figuur 2.1 Foto's gebouw



3 Energie referentiekaders

Om het gebouw (-cluster) energetisch te beoordelen zijn er in beginsel een tweetal referentiekaders te hanteren, te weten:

- Het energiecertificaat op basis van gebouweigenschappen. Gebruikersafhankelijke zaken als gebruikstijden spelen geen rol.
- Het jaarlijkse energieverbruik in vergelijking met de branche.

Naast deze kaders worden in dit hoofdstuk de gehanteerde energiekosten gepresenteerd op basis waarvan de reductie op energiekosten wordt berekend.

3.1. Energiecertificaat

De bouwkundige en installatietechnische eigenschappen van het gebouw met aanwezige installaties zijn in de VABI software ingevoerd. Op basis hiervan heeft het gebouw met het adres De meent 6 te Hilversum een energielabel F (EI=1,61) gekregen. Een gebouw met een A++ label is zeer energiezuinig en een gebouw met een G label zeer energie onzuinig.

De volgende aspecten zijn te noemen in relatie tot het behaalde label

- Er wordt gebruik gemaakt van HR170 ketels. Dit heeft een gunstige invloed op het label.
- Ondanks het feit dat het gebouw is geïsoleerd, is de isolatiewaarde slechter dan de huidige stand der techniek. Dit heeft een nadelig invloed op het label.
- De beglazing bestaat uit enkelglas wat een nadelig invloed heeft op het energielabel.
- Er is geen sprake van warmteterugwinning uit de afgezogen ventilatielucht. Dit heeft een ongunstig invloed op het label.
- De verlichting bestaat voor een groot deel uit conventionele verlichting wat een nadelig invloed heeft op het label.
- In de kleedruimtes wordt aanwezigheidsdetectie toegepast, dit heeft een gunstige invloed op het label.

Het energiecertificaat is als bijlage A opgenomen bij dit rapport.

3.2. Jaarlijks energieverbruik en branchevergelijking

De historische verbruiken worden bepaald aan de hand van de energierekeningen of het energiemonitoringsysteem. Vervolgens worden deze waarden gecorrigeerd voor de invloedsfactor *klimaat* (graaduren en indien nodig koelgraaduren). De aldus verkregen kengetallen kunnen vervolgens worden gebruikt om te bepalen of het energieverbruik hoog of laag is vergeleken met de gebruikelijke waarden binnen uw branche. In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de kengetallen van Sporthal de Meent.

Tabel 3.1 verbruiksengetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark Sporthallen		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	39.438	[kWh]	25,2	[kWh/m ²]	90	60	30
Gas	30.691	[m ³]	19,6	[m ³ /m ²]	25	18	10

De kengetallen zijn bepaald op basis van energieonderzoeken uitgevoerd door Enerdeco.

Toelichting op het energieverbruik

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddelde sporthal laag te noemen. Dit kan verklaard worden door het ontbreken van een grote luchtbehandelinginstallatie welke veel elektra verbruikt, het ontbreken van een (grote) kantine en kantoorruimtes met veel apparatuur.
- Het gasverbruik van de sporthal is in verhouding met een gemiddelde sporthal gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door HR107 ketels wat een gunstige invloed heeft en de slechte isolatie wat een ongunstige invloed. Ook de beperkte gebruikstijden van de kleine zaal hebben een gunstige invloed op het gas verbruik.

3.3. Energiekosten

In de besparingsberekeningen is uitgegaan van de energiekosten volgens tabel 3.2 (excl. energiebelasting en exclusief btw). De kosten zijn gebaseerd op de energietarieven voor het 4e kwartaal voor de gebouwen waar de gemeente Hilversum gebruik van maakt. Overige gebruikers van gemeentelijke gebouwen kopen zelf energie in. Zo betalen de peuterspeelzalen ongeveer 0,005 euro per kWh meer. Inclusief energiebelasting ontstaat er dan een afwijking van ongeveer 5%.

De energiebelasting, welke afhankelijk is van het gebruik, dient hierbij nog opgeteld te worden. De energiebelasting is echter afhankelijk van het energieverbruik. Zo betaalt een kleine energieverbruiker relatief meer energiebelasting dan een grote energieverbruiker. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.2 Aangenomen energiekosten excl. energiebelasting en BTW

	Tarief	Opmerking
Elektriciteit (per kWh)	€ 0,07	Tarief is gebaseerd op de leveringskosten geldend voor het laatste kwartaal van 2012. De kosten voor het hoge tarief worden gehanteerd, omdat de energiebesparende maatregelen over het algemeen in dit tarief vallen. Verder zijn de kosten voor de systeemdiensten (0,0013 euro/kWh) meegenomen. De overige kosten zijn niet afhankelijk van het verbruik.
Gas (per m³)	€ 0,34	Tarief is gebaseerd op slechts de leveringskosten geldend voor de periode laatste kwartaal 2012 De overige kosten zijn niet afhankelijk van het verbruik.

Er wordt een heffing over het verbruik van elektriciteit en gas berekend vanwege de vrijgekomen kooldioxide. Bij het verbruik van elektriciteit komt geen kooldioxide vrij, maar voor de opwekking van elektriciteit worden meestal gas of kolen verbrand, waarbij kooldioxide vrijkomt. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.3 Energiebelasting (excl. BTW)

	Tarief in 2013
Aardgas per m³	
tot 5.000	€ 0,1862
5.000 - 170.000	€ 0,1862
170.000 - 1 mln	€ 0,0439
Elektriciteit per kWh	
tot 10.000	€ 0,1165
10.000 – 50.000	€ 0,0424
50.000 – 10 mln	€ 0,0113

Naast de genoemde kosten worden er door het netwerkbedrijf ook kosten in rekening gebracht voor het elektriciteit-, warmte of gastransport. M.u.v. enkele kosten (zie tabel 3.2) zijn deze niet afhankelijk van het verbruik, maar van de benodigde capaciteit en de aansluiting. In geval van elektriciteit zijn de kosten afhankelijk van het gecontracteerde vermogen in kW en het maximaal opgenomen vermogen in kW (afgerekend per maand). In geval van gas zijn de kosten afhankelijk van de aansluitcapaciteit in m³/uur en de maximaal afgenomen hoeveelheid in m³/uur. Voor de warmtelevering zijn de kosten afhankelijk van het aansluitvermogen (vastrechtstarief).

4 Energieverbruiksposten

Door de rekensoftware wordt het energieverbruik berekend op basis van de ingevoerde parameters zoals beschreven in de inventarisatie. In onderstaande tabel wordt het totale primaire energiegebruik weergegeven. Het jaarlijkse primaire energiegebruik is gelijk aan het totale gebruik van energie ontleend aan fossiele brandstoffen. Het huidige jaarlijkse primaire energiegebruik wordt uitgedrukt in MJ en wordt berekend op basis van het gemeten huidige jaarlijkse energiegebruik.

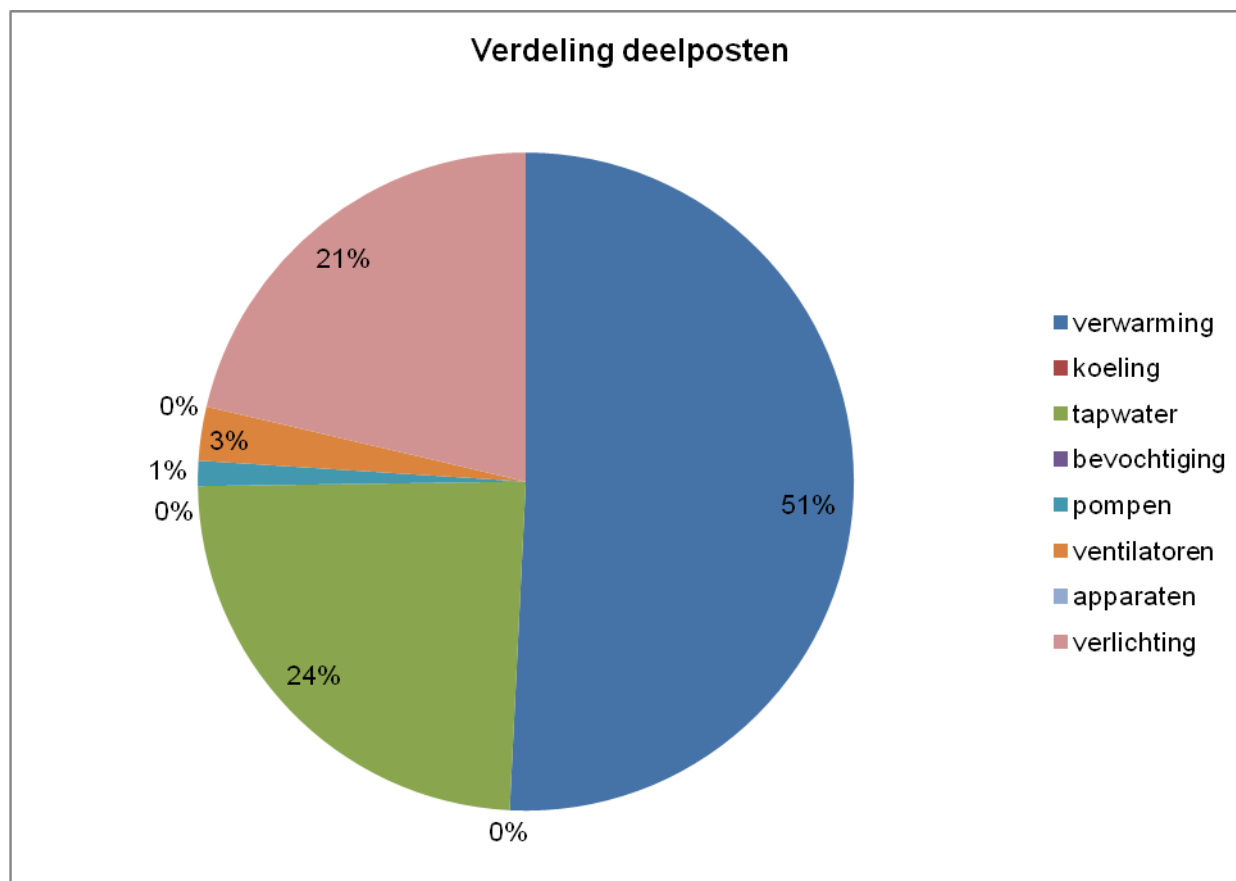
Tabel 4.1 Primaire energie

Energiedrager	Totaal	Per m ² VO	Eenheid
Primaire energie	1.443.451	921,7	MJ/jaar
CO ₂ -emissie	76.952	76.952 M2	kg/jaar

In onderstaande tabel wordt het primaire energiegebruik gepresenteerd per deelpost. Dit geeft een goed beeld welke post het meeste energiegebruik omvat. De gebruiken worden tevens in het cirkeldiagram gepresenteerd.

Tabel 4.2 Energiegebruik per deelpost

Deelpost	Totaal	Per m ² GVO	Eenheid
Verwarming	732.999	468,1	MJ/jaar
Tapwater	346.409	221,2	MJ/jaar
Verlichting	307.861	196,6	MJ/jaar
Ventilatoren	38.297	24,5	MJ/jaar
Pompen	17.885	11,4	MJ/jaar
TOTAAL	1.443.451	921,7	MJ/jaar



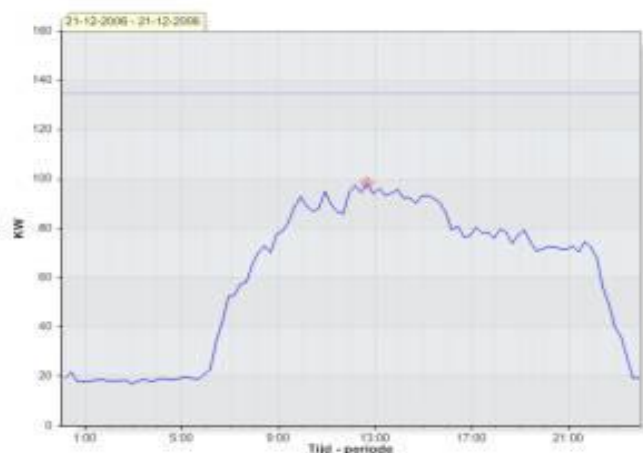
Slimme meters en zonnepanelen

Zowel de gasmeter als de elektriciteitsmeters kunnen in ieder gebouw vervangen worden door “slimme” meters. Indien de elektriciteit, warmte- en/of gasmeter gekoppeld wordt aan het GBS systeem kan realtime het energieverbruik bijgehouden worden door alle betrokkenen. Zo kan de huismeester op een direct zien of er 's nachts, in het weekend of in de vakanties sprake is geweest van energievervalsing. Daarnaast kunnen ook de prestaties van zonnepanelen worden gekoppeld aan het gebouwbeheerssystemen. Op deze manier zijn alle energiebepalende factoren overzichtelijk in 1 systeem.

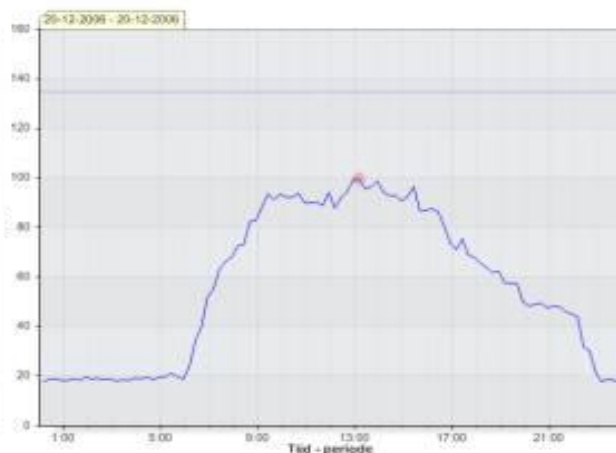
Het energieverbruik kan door middel van deze “slimme” meters ook worden bijgehouden door de energieleverancier. Deze gegevens worden dan op basis van een abonnement online inzichtelijk gemaakt.

Verwacht wordt dat de slimme elektriciteitsmeters kostenneutraal geplaatst kunnen worden, omdat men nu reeds de reeds verouderde meters huurt en de meters vervangen kunnen worden tegen gelijkwaardige huurkosten. De kosten voor het vervangen van de gasmeters kan men deels terugverdienen door daar waar mogelijk een kleinere gasmeter te plaatsen. Een kleinere meter leidt tot lagere kosten. In veel gebouwen zijn de gasmeters te groot uitgevoerd, omdat de noodzakelijke ketel capaciteit door reeds uitgevoerde energiebesparende maatregelen is teruggebracht.

Zoals gezegd kunnen de pieken in de verbruiken achterhaald worden. Voorbeelden hiervan zijn:



Waarschijnlijk ventilatie met bevochtiging of verwarming andere tijden dan ventilatie



De ventilatie gaat erg laat uit

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Er zijn nog geen slimme meters toegepast bij sporthal de Meent. Vervanging voor slimme meters is wel mogelijk.

Optimalisatie CV-instellingen

Het op de juiste manier inregelen van een cv-installatie is belangrijk. Op deze manier kan worden ingesteld wanneer de ketel mag stoken, en wanneer niet. Hoe uitgebreider de cv-regelaar des te meer mogelijkheden er zijn. Belangrijke parameters waar op geoptimaliseerd kan worden zijn ondermeer:

- De stooklijn van de ketel.
- De maximale opstooktijd.
- Vooraf geprogrammeerde vakanties.
- Ingestelde temperaturen.
- Eco functies.
- Klok tijden.
- Etc..

Daarnaast is goed inzicht van de lokale situatie noodzakelijk. Goed inregelen is namelijk een samenspel tussen het type regelaar (de mogelijkheden), het type warmteopwekker, het afgifte systeem (radiatoren of bijvoorbeeld lucht), bouwkundige staat van het gebouw, isolatie etc...

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Gebleken is dat er optimalisatie mogelijkheden zijn. Het gaat daarbij o.a. om het volgende:

- *De stooklijn kan iets verlaagd worden.*
- *Verkorten kloktijden verwarming kleine zaal, deze wordt minde gebruikt dan nu is ingesteld.*
- *Optimaal instellen optimaliseringsregeling. Er kan sneller aangewarmd worden.*
- *Verlagen minimale nachttemperatuur van 15 °C naar 14 °C..*

5.2. Bouwkundige maatregelen

Gevelisolatie

Transmissieverliezen door buitenmuren zijn een oorzaak van warmteverlies. Voor het reduceren van deze verliezen is gevel- of muurisolatie een uitstekende optie. Dit levert u naast een energiebesparing tevens een verhoogd comfort op. Ook de akoestische kwaliteit van het gebouw verbetert. Gevelisolatie zorgt ervoor dat de gevel minder buitenlucht doorlaat waardoor meer ventilatie nodig is. Bij naïsoleren kunnen vochtproblemen ontstaan. Het is dan ook raadzaam om het uitvoeren van isolatiemaatregelen door een deskundige te laten doen.

spouwmuurisolatie

Heeft een gevel een spouwmuurconstructie dan is het mogelijk de spouw te vullen met isolatiemateriaal waardoor de warmteverliezen aanzienlijk worden verkleind.

Spouwmuurisolatie is van verschillende isolatieopties de eenvoudigste en voordeligste oplossing. Voordat een spouw geïsoleerd kan worden dient er eerst een endoscopisch onderzoek gedaan te worden. Dit om na te gaan of de spouw geschikt is voor isolatie. Wanneer er vervuiling in de spouw aanwezig is, is er een risico dat deze een koudebrug vormt. Na isolatie kunnen dan vochtplekken ontstaan. Bij gevels die aan de buitenkant dampdicht zijn, bijvoorbeeld als deze geglazuurde stenen bevatten of geschilderd zijn met een dampdichte verf, is spouwmuurisolatie niet mogelijk.

Binnenmuurisolatie

Bij binnenmuurisolatie wordt aan de binnenkant van de gevel een extra wand geplaatst.

Bij binnenmuurisolatie zijn extra maatregelen nodig om vochtproblemen te voorkomen. Als een gevel aan de binnenzijde geïsoleerd wordt, zal de buitenkant van de muur kouder worden. Wanneer vocht uit het gebouw in het isolatiemateriaal terecht komt, kan dit condenseren. Het is belangrijk dat aan de binnenkant een dampremmer wordt aangebracht. Bij gevels die aan de buitenkant dampdicht zijn, bijvoorbeeld als deze geglazuurde stenen bevatten of geschilderd zijn met een dampdichte verf, is binnenmuurisolatie niet mogelijk. Een bijkomstigheid bij binnenmuurisolatie is de verkleining van het gebruikersoppervlak, de binnenwand komt immers naar binnen. Dit heeft tot gevolg dat er aanpassingen nodig zijn voor stopcontacten, lichtknoppen, radiatoren en verwarmingsbuizen. Binnenmuurisolatie is een kostbaardere optie dan spouwmuurisolatie, maar goedkoper dan buitenmuurisolatie.

Buitenmuurisolatie

Als een gevel geen spouw bevat, of de spouw niet geschikt is voor isolatie, is isolatie van de buitengevel een alternatief. Bij buitenmuurisolatie worden aan de buitenzijde van de gevel isolatieplaten aangebracht met daaroverheen een afwerklaag.

Buitenmuurisolatie is een ingrijpende en de duurste optie voor gevelisolatie. Het is niet rendabel om de buitenmuurisolatie aan te brengen met als enig doel energiebesparing. Deze vorm van isolatie kan eventuele gebreken aan de gevel, zoals scheuren, kieren en koudebruggen, opheffen. Er dient wel rekening gehouden te worden met een verandering van het gebouwaanzicht. De gevel is immers veranderd en de ramen komen dieper te liggen. Een vergunning voor buitenmuurisolatie kan nodig zijn vanwege het veranderde gebouwaanzicht. Een uitpandige isolatiewand kent het probleem van condensvorming tussen isolatiewand en de buitenmuur niet.

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De hoge gevel van de sportzaal is opgebouwd met een damwand profiel aan de buitenzijde en houtafwerking aan de binnenzijde. Deze gevel kan waarschijnlijk worden geïsoleerd door het profiel te verwijderen en een isolatiepakket aan te brengen. De spouw vullen kan soms ook. Dit zal eerst nader bekeken moeten worden.

HR++ glas

HR++-glas is dubbel glas dat is voorzien van een coating die de thermisch isolerende werking verhoogt. Als spouwvulling wordt een edelgas toegepast met een hogere isolatiewaarde dan lucht. HR++-glas zorgt voor een goede geluidsisolatie.

Voor het plaatsen van HR++-glas moeten uw kozijnen in een goede staat verkeren om de veel zwaardere ruit te kunnen dragen. Tevens vraagt HR++-glas meer ruimte in de sponning.

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Er wordt gebruik gemaakt van enkelglas in de kozijnen. Het toepassen van HR++ glas is een besparingsoptie. De investering voor het toepassen van HR++ bedraagt circa 40.000 euro (op basis van 185 euro/m²), waardoor er sprake is van een zeer lange terugverdientijd. Voor de investering is uitgegaan dat de bestaande kozijnen gehandhaafd blijven en enkel de beglazing wordt vervangen.

Dakisolatie

Een groot deel van de warmte in een gebouw verdwijnt door het dak. Om dit warmteverlies te minimaliseren, en dus energie te besparen, is dakisolatie een optie. De volgende isolatie maatregelen zijn mogelijk:

Plat dak (warm)

Een plat dak mag nooit aan de onderzijde worden geïsoleerd worden. Dan bestaat er namelijk het risico dat vocht in de constructie opgesloten raakt, waardoor schimmel en rot kunnen ontstaan. Bij een 'warm dak' is de isolatie aangebracht onder de (waterwerende) dakbedekking

Het aanbrengen van isolatie onder de dakbedekking is alleen een interessante optie wanneer de dakbedekking aan vervanging toe is.

Omgekeerd dak

Een omgekeerd dak is een bijzondere vorm van het warm-dak, met het verschil dat de thermische isolatie zich op de dakbedekking bevindt.

Bij renovaties is een omgekeerd dak vaak een interessant alternatief. Je kan immers zonder veel problemen isolatie en een ballastlaag voorzien als de dakafdichting nog in goede staat is. Aan de andere kant is het wel zo dat defecten aan de afdichting moeilijker op te sporen zijn en dat hiervoor zowel de schutlaag als de isolatielaag verwijderd moeten worden

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Het dak is momenteel matig tot redelijk geïsoleerd. Deze isolatie kan verder worden aangevuld. Echter is de terugverdientijd lang omdat de binnentemperatuur van de sportzaal niet erg hoog is.

5.3. Installatietechnische maatregelen

HF Verlichting

Conventionele TL-verlichting kan vervangen worden door moderne energiezuinige hoogfrequente TL-verlichting. Bij conventionele verlichting wordt een voorschakelapparaat (VSA) met spoel gebruikt om de lampstroom te begrenzen. Bij HF-verlichting wordt de lampstroom elektronisch begrensd. Het gevolg is minder warmteontwikkeling (energieverlies) in het VSA en een lager verbruik van de lampen. Er zijn diverse type elektronische voorschakelapparaten (EVSA's). De volgende typen zijn te onderscheiden:

- dimbare versies (lamp kan tussen 10-100% branden)
- niet dimbare versies
- standaard TL-lampen
- speciale HF-lampen (dunne lampen)

Er is hierbij altijd sprake van een combinatie van één van de eerste twee en één van de laatste twee. Aanschaf van HF-verlichting is ingrijpend en kostbaar. In de volgende situaties kan HF-verlichting overwogen worden:

- veel branduren van de huidige verlichting
- noodzakelijke vervanging van de bestaande armaturen (terugverdientijd o.b.v. meerprijs).
- vermindering van het aantal armaturen en/of lampen is mogelijk door toepassing van spiegeloptiekroosters.

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Het huidig geïnstalleerd verlichtingsvermogen met conventionele armaturen ligt voor de kleine zaal op circa 15 Watt/m² en voort de rest van het gebouw op 8.3 Watt/m². In een nieuwe situatie met T5 verlichting kan dat verlaagd worden naar theoretisch 12,3 Watt/m² en 6.7 Watt/m². Bij vervanging wordt aanbevolen energiezuinige hoogfrequente T5 TL-verlichting toe te passen.

Aanwezigheidsdetectie

Met behulp van aan- en afwezigheidschakeling wordt vastgesteld of er personen in de ruimte aanwezig zijn. Is dat niet het geval, dan schakelt de verlichting met inachtneming van een bepaalde tijdsvertraging automatisch uit. Aan-/afwezigheidschakelingen zijn uitgevoerd met sensoren, die reageren op beweging en/of warmte.

In ruimten waar regelmatig gewerkt wordt is het, om irritatie te voorkomen, van belang om hoogwaardige sensoren te gebruiken die zowel reageren op beweging als op warmte. In ruimten die af en toe in bedrijf zijn, zoals opslagruimten, buitenplaatsen, toiletten e.d. kan veelal wel worden volstaan met sensoren die reageren op beweging of warmte.



Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De kleine zaal is nog niet voorzien van aanwezigheidsdetectie. Er kunnen veel lampen op 1 sensor worden geregeld waardoor het interessant is om detectie aan te brengen.

5.4. Duurzame maatregelen

Elektrische Warmtepomp

De warmtepomp, in feite een omgekeerde koelkast, onttrekt warmte uit een bron en brengt deze op een hoger temperatuurniveau over aan bijvoorbeeld het cv-water. Bij een juiste keuze van de combinatie van bron en afgiftesysteem is er op deze manier minder primaire energie nodig voor verwarming dan het geval zou zijn bij bijvoorbeeld toepassing van een HR-ketel. Er zijn, afhankelijk van de warmtebehoefte, drie soorten warmtepompen beschikbaar: De elektrische warmtepomp, de absorptiewarmtepomp en de gasmotorwarmtepomp. Mogelijke bronnen voor een warmtepomp zijn de buitenlucht, de bodem, grondwater, oppervlaktewater en afvoerstromen. Een belangrijk voordeel van een warmtepomp is de mogelijkheid bij een aantal warmtepompen om de werking om te draaien. Hierdoor wordt het mogelijk het verwarmingssysteem te gebruiken voor koeling in de perioden waarin een koelbehoefte bestaat.

Als in het gebouw al gebruik wordt gemaakt van een laag temperatuursysteem (LTS) is het toepassen van een warmtepomp een goede optie. Indien er nog geen laag temperatuursysteem aanwezig is, dient het verwarmingssysteem aangepast te worden. Hierdoor wordt het toepassen van een warmtepomp minder aantrekkelijk en is de optie alleen interessant bij renovatie. Bij het kiezen van een warmtepomp is het belangrijk dat voor de juiste bron wordt gekozen. In sommige gevallen is een milieuvergunning vereist, namelijk een variant met een open bron of aquiferopslag met een doorstroomvolume groter dan 10 m³/h. Ook dient er veel aandacht besteed te worden aan het dimensioneren van de warmtepomp. Door zijn hoge efficiëntie is het interessant als een warmtepomp zoveel mogelijk in vollast kan draaien.

Gasabsorptiewarmtepomp

Een gasabsorptiewarmtepomp maakt als krachtbron gebruik van aardgas in plaats van elektriciteit bij een elektrische warmtepomp. Naast de warmte die vrij komt bij het verstoken van aardgas wordt ook warmte uit de buitenlucht onttrokken om warmte te leveren aan een verwarmingssysteem.

Het voordeel van een gasabsorptiewarmtepomp ten opzichte van een elektrische warmtepomp is de relatief hoge aanvoertemperatuur (65 °C) welke gerealiseerd kan worden. Hierdoor zijn grote aanpassingen aan de huidige cv-installatie niet noodzakelijk. De gasabsorptie warmtepomp kan goed worden toegevoegd aan een bestaande installatie met cv-ketel. De gasabsorptiewarmtepomp voorziet dan in de basis warmtebehoefte en de ketels schakelen bij op zeer koude dagen (Tbuiten < 0°C) en 's ochtends bij het aanwarmen.



Het toepassen van een gasabsorptiewarmtepomp is kostbaar en de terugverdientijd ten opzichte van standaard cv-ketels is lang (± 15 jaar). Het is echter ten opzichte van andere energetische maatregelen een interessant alternatief, omdat aanpassingen aan de installatie niet noodzakelijk zijn.

Pelletkachel

De pelletkachel is een ketel waarin houtpellets verbrand worden. De pelletketel heeft een ingebouwd reservoir voor pellets. Deze worden vanuit dat reservoir door middel van een wormschroef mechanisch naar de vuurkorf getransporteerd.



Een pelletkachel heeft een beduidend hoger rendement dan een traditionele houtkachel of open haard. Fabrikanten claimen in de regel een rendement van 80-97%. De moderne pelletkachel is uitgerust met een elektronisch regelsysteem. Dit optimaliseert het verbrandingsproces en bevat diverse veiligheidsinstellingen. Hierdoor kan de pelletkachel schoon branden en een hoog rendement bereiken. Door de optimale verbranding geeft deze ketel weinig stank in en rondom het gebouw.

Verbranding van hout is CO₂ -neutraal. De hoeveelheid CO₂ die bij verbranding vrij komt is even groot als wat de boom tijdens zijn leven uit de lucht heeft opgenomen. (Daarbij moet natuurlijk nog wel de uitstoot geteld worden die vrijkomt bij fabricage en transport.) Door de elektronisch optimaal geregelde verbranding worden relatief weinig giftige afvalstoffen geproduceerd.

Doordat pellets gemaakt worden van afvalhout, is de milieubelasting zeer gering: Er wordt niet speciaal hout hiervoor aangeplant, en een deel van het transport en fabricage vindt toch al plaats zodat er geen sprake is van extra milieubelasting. Sinds januari 2010 is de Europese Commissie bezig een nieuwe standaard in te voeren voor houtpellets daar vooral DIN+ fraudegevoelig bleek te zijn en in mindere mate DIN 51731 en de Önorm die uit de vorige eeuw stammen en niet meer up to date zijn. De nieuwe norm is EN+ welke verdeeld is in 3 categorieën te noemen EN+ a1, EN+ a2 en EN+ B. Vooral voor zagerijen die een eigen pers hebben is a1 en a2 interessant. In deze categorieën dient men exact aan te kunnen tonen waar de grondstof vandaan komt.(oorsprong) Bij a1 bestaat de houtpellet uit echt schoon onbehandeld hout. Bij a2 kunnen bijvoorbeeld sporen van plaatmateriaal voorkomen. Categorie B is voor houtpelletfabrieken die op grote schaal grondstoffen inzamelen. Categorie B wil dus niet zeggen dat het een slechtere kwaliteit is. Enkel de exacte herkomst van de grondstoffen is moeilijk aan te tonen. Alle grondstoffen worden in de regel in een straal van gemiddeld 80km om een fabriek heen ingezameld. Dus voor Nederlandse fabrieken is dit de Benelux plus grensgebied Duitsland. Voor alle EN+ categorieën gelden dezelfde normen als het gaat om bemonstering, kwaliteitscontrole en klachtafhandeling. Let dus de komende tijd op dit keurmerk. Ziet u het niet op de verpakking, informeer dan bij de fabrikant of ze EN+ hebben of reeds aangevraagd hebben.

Een pellet-cv zal warm water produceren voor de radiatoren of de vloerverwarming en eventueel ook het sanitair warm water. Deze laatste installaties zijn niet goedkoop maar ze kunnen verregaand geautomatiseerd worden en verwarmen net zoals andere centraleverwarmingsketels. De opslag van de pellets kan gebeuren in een opslagkamer, een ondergrondse tank of een flexibele losstaande tank. De aanvoer vanuit deze opslagmogelijkheden gebeurt volautomatisch.

Het toepassen van een pelletkachel leidt waarschijnlijk niet tot een aanzienlijke reductie op de energiekosten. Wel is het een maatregel, waarmee de school voor wat betreft de warmteopwekking CO₂ -neutraal uitgevoerd kan worden.

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Het toepassen van een pelletkachel of warmtepomp is in principe beide mogelijk voor de sporthal. Geadviseerd wordt om bij gebruik van één van deze opties om het gehele complex te voorzien van een nieuw systeem. Kostentechnisch is dit interessanter om voor het gehele complex uit te voeren. Daarnaast kan de hele installatie regeltechnisch op 1 GBS worden aangesloten.

Bij gebruik van een pelletkachel is de cv-ruimte welke zich binnen het pand bevindt niet toereikend. Er zal in dat geval een nieuwe ruimte moeten worden aangebouwd of de cv-ruimte van sporthal zal deels moeten worden uitgebreid.

Bij gebruik van een warmtepomp met laag temperatuur systeem zal het voor het gehele complex het afgifte systeem moeten worden vervangen naar een laagtemperatuur afgifte systeem.

Zonnepanelen

Eén van de bekendere vormen van de benutting van zonne-energie is het omzetten van instralend zonlicht in elektriciteit door middel van zonnecellen. Door het invallen van zonlicht wordt een elektrische stroom opgewekt. Op deze manier ontstaat dus duurzaam opgewekte stroom. Produceert een zonnecel meer elektriciteit dan op dat moment intern gevraagd wordt, dan kan deze elektriciteit meestal weer teruggeleverd worden aan het elektriciteitsnet. Zonnecellen hebben ook een duidelijke uitstraling naar de omgeving. Door hun kleurstelling geven zij een gebouw een moderne en energievriendelijke uitstraling.



Voor het plaatsen van zonnecellen moet er voldoende ruimte aanwezig zijn. Ook moet er voldoende zoninval zijn. De investeringskosten voor een zonnecellen zijn nog steeds hoog en de elektriciteitsprijs is nog steeds redelijk laag. Gevolg hiervan is dat de terugverdientijd lang is. Uiteraard zal naar verwachting in de toekomst een sterke toename van de elektriciteitsprijs en verlaging van de kosten voor zonnecellen de terugverdientijd gunstig beïnvloeden.

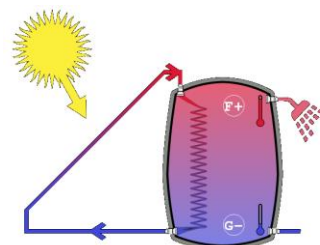
Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De sporthal heeft veel plat dak ter beschikking. De oppervlakte van het dak is ongeveer 1500m². Hierop passen zo'n 470 zonnepanelen van 1.6 m² per stuk. In totaal kan er dan $470 \times 245 \text{ Wp} = 115.000 \text{ Wp}$ opgesteld worden.

Om CO₂ neutraal te zijn voor het eigen verbruik zouden circa 600m² panelen benodigd zijn.

Zonneboiler

Zonneboilers werken op basis van zonnecollectoren op het dak. De vloeistof die door de collector stroomt, wordt door het zonlicht verwarmd. Bij volle zon kan de vloeistof wel 90°C worden. De collectorvloeistof verwarmt het leidingwater in een opslagvat op zolder. Op dagen met geen of weinig zonlicht wordt het water uit het opslagvat op weg naar de kraan op de juiste temperatuur gebracht door een naverwarmer (cv-ketel, geiser of warmtepomp).



Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De sporthal kan worden voorzien van een zonneboiler. De tapwater installatie zal dan moeten worden afgekoppeld van de HR107 ketels. Een collector van ongeveer 25m² lijkt voldoende voor de Meentsporthal de Meent.

6 Onderzochte maatregelpakketten

Naast losse maatregelen is het zinvol om meerdere maatregelen in een maatregelpakket door te rekenen omdat losse maatregelen elkaar beïnvloeden. Daarnaast is het interessant om naar economische terugverdientijd te kijken, al begrote maatregelen uit het MJOP en CO2 neutraliteit. Op basis van een aantal prestatiedoelstellingen van de gemeente Hilversum zijn de volgende pakketten doorgeerekend.

- [Pakket 1 Alle maatregelen met terugverdientijd minder dan 10 jaar](#)
Maatregelen met een enkelvoudige terugverdientijd van minder dan 10 jaar worden financieel haalbaar geacht, omdat de investering binnen 10 jaar terug verdiend kan worden.
- [Pakket 2 Maatregelen Pakket 1 + maatregelen meerjarenonderhoudsplan](#)
De maatregelen conform het meerjarenonderhoudsplan (MJOP) worden in dit pakket aangevuld met de maatregelen met een enkelvoudige terugverdientijd van minder dan 10 jaar uit pakket 1.
- [Pakket 3 CO2 neutraal pakket](#)
In dit pakket worden alle maatregelen weergegeven welke nodig zijn om het pand CO2 neutraal te maken. Ook maatregelen welke een erg lange terugverdientijd hebben worden hierin mee genomen. Er is daarbij gekeken naar het gebruik van een warmtepomp en/of pelletkachel in combinatie met de benodigde m2 zonnepanelen om CO2 neutraliteit te waarborgen.
- [Pakket 4 Optimaal "CO2 neutraal" pakket realistisch te plaatsen zonnepanelen](#)
Dit pakket is gelijk aan pakket 3. Echter in vergelijking tot pakket 3 is in dit pakket alleen het aantal zonnepanelen opgenomen welke ook daadwerkelijk qua beschikbaar (dak) oppervlak te plaatsen zijn.

6.1. Meerjarenonderhoudsplan

In de periode tot 2030 zal de gemeente op basis van hun huidige meerjarenonderhoudsplan (MJOP) de gebouwen reeds energetisch verbeteren. Zo zullen oude ketels vervangen worden door hoogrendement ketels en zal enkelglas vervangen worden door hoogrendement glas. De volgende tabel geeft inzicht in de opgenomen posten uit het MJOP.

Tabel 6.1 Meerjarenonderhoudsplan

MJOP Eigenaars Onderhoud	Geplande kosten	Jaar
Dakbedekking en dakramen	€ 89.764	2016
Kozijnen, ramen en deuren	€ 105.859	2022
Verwarmingsinstallatie	€ 17.026	2022
Verlichting icm plafonds*	€ 15.970	2025

6.2. CO2 neutraal

Wil men een CO2 neutraal gebouw realiseren dan dient zowel het elektriciteitsverbruik als het warmtegebruik CO2 neutraal opgewekt te worden.

Elektriciteitsverbruik

Wil men een “CO2 neutraal” gebouw realiseren dan is het noodzakelijk om elektriciteit met wind of zon op te wekken. Voor gemeentelijke gebouwen is wind op locatie echter geen optie. Zonne-energie kan middels zonnepanelen eenvoudig gerealiseerd worden. Het beschikbare dakoppervlak is groot.

Warmtegebruik

Duurzame warmteopwekking kan doormiddel van:

- Stadsverwarming op biomassa
- Elektrische warmtepompen, waarbij de elektriciteit duurzaam wordt opgewekt.
- Pelletketels

Voor de warmteopwekking kan een elektrische warmtepomp in combinatie met een laagtemperatuursysteem toegepast worden. In de meeste gebouwen is nog geen sprake van een laagtemperatuursysteem. Naast de warmtepomp zal dan ook nog een aanzienlijke investering noodzakelijk zijn om een laagtemperatuur warmteafgifte systeem te realiseren. Aanvullend zullen met name gebouwen met slechte isolatiegraad ook bouwkundig (o.a. vloerisolatie) verbeterd moeten worden om het comfort op een gewenst niveau te brengen.

Een alternatief is het toepassen van een pelletketel. In verhouding met een warmtepomp is de maatregel eenvoudiger te realiseren en zijn geen aanvullende bouwkundige werkzaamheden noodzakelijk. Een uitzondering hierop is het realiseren van een ruimte voor opslag en buffer (cv-water). Is er geen ruimte beschikbaar dan dient een technische ruimte in of buiten het gebouw gerealiseerd te worden.

7 Effect maatregelen op energielabel

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effect van energiebesparende maatregelen, zoals benoemd in het vorige hoofdstuk, op het energielabel. In onderstaande tabel wordt per maatregel en per combinatie het effect op de energie-Index weergegeven.

Tabel 7.1 Effect maatregelpakketten op energielabel

Maatregelen	A++ < 0.5	A+ 0.51 – 0.70	A 0.71 – 1.05	B 1.06 – 1.15	C 1.16 – 1.30	D 1.31 – 1.45	E 1.46 – 1.60	F 1.61 – 1.75	G >1,75
Huidige situatie								1,61	
GBS met afstanduitlezing								1,61	
Optimalisatie 5%								1,61	
Aanvullend isoleren dak tot Rc 4						1,39			
Isoleren gevel aan buitenzijde						1,43			
Vervangen enkel glas door HR++ (incl. kozijnen)							1,53		
Vervangen enkel glas door triple (incl. kozijnen)							1,52		
Aanwezigheidsdetectie kleine zaal							1,60		
Toepassen HF-verlichting							1,57		
Warmtepomp met LTS systeem						1,32			
Zonnepanelen 600m2					1,30				
Tapwater op zonneboiler							1,55		
Pakket 1: TvT < 10 jaar							1,60		
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal									
Pakket 2: TvT < 10 jaar i.c.m. MJOP					1,27				
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal									
▪ Dakisolatie Rc=4									
▪ Toepassen HR++ glas									
▪ HF verlichting									
Pakket 3 : CO2 Neutraal	0,13								
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal									
▪ Dakisolatie Rc=4									
▪ Toepassen HR++ glas									
▪ HF verlichting									
▪ Isoleren gevel									
▪ Warmtepomp laag temperatuur									

8 Kosten en baten

In dit hoofdstuk worden de financiële gegevens weergegeven van de mogelijke energiebesparende maatregelen, welke leiden tot een verbetering van het energielabel. Een belangrijk gegeven is de terugverdientijd. In EPA-U wordt twee typen terugverdientijden voor investeringen berekend. Bij het eerste type (TVT) worden de inflatie (2%), de toename van energiekosten (4%) en de discontovoet (5%) verdisconteerd in de terugverdientijd. Dit in tegenstelling tot het tweede type: in de eenvoudige terugverdientijd (ETVT) wordt met de genoemde factoren geen rekening gehouden.

Let Op: Alle bedragen zijn exclusief BTW.

In tabel 8.1 worden de van toepassing zijnde maatregelen gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.

Tabel 8.1 Kosten en baten mogelijke maatregelen exclusief BTW

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO2 - reductie [%/jaar]
Optimalisatie instellingen klimaatregeling	0	0,0	0,0	F	1.591	7,0
Aanvullend isoleren dak tot Rc 4	101.790	57,8	32,2	D	1.760	7,7
Isoleren gevel aan buitenzijde	278.045	190,5	59,2	D	1.460	6,4
Vervangen enkel glas door HR++ (incl. kozijnen)	42.110	66,5	35,0	E	633	2,8
Vervangen enkel glas door triple (incl. kozijnen)	50.532	70,4	36,1	E	718	3,2
Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	300	2,7	2,7	E	109	0,8
Toepassen HF-verlichting	20.500	33,6	22,6	E	610	4,4
Warmtepomp met LTS systeem	140.940	24,2	17,8	D	5.821	4,5
Zonnepanelen 600m ²	162.000	22,0	16,6	C	7.364	52,2
Zonneboiler tbv tapwater	17.500	13,9	11,5	E	1.258	5,5

In tabel 8.2 worden de maatregelpakketten gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.

8.2 Kosten en baten maatregelpakketten (excl. BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO2 - reductie [%/jaar]
Gebouw Beheer Systeem (GBS) met afstanduitlesing	4.000	1,4	1,4	F	2.896	13,6
Pakket 1: TvT < 10 jaar						
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	300	2,7	2,7	E	109	0,8
Pakket 2: TvT < 10 jaar i.c.m. MJOP						
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	164.700	53,3	30,6	C	3.089	15,5
▪ Dakisolatie Rc=4						
▪ Toepassen HR++ glas						
▪ HF verlichting						
Pakket 3 : CO2 Neutraal						
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	763.185	35,9	23,6	A++	21.274	99,9
▪ Dakisolatie Rc=4						
▪ Toepassen HR++ glas						
▪ HF verlichting						
▪ Isoleren gevel						
▪ Warmtepomp laag temperatuur						
▪ Zonnepanelen (600 m ²)						

NB: Enerdeco adviseert om bij alle maatregelpakketten een GBS op te nemen. Alleen in combinatie met goed beheer zijn de resultaten zoals in de tabel te realiseren.

In tabel 8.3 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelen in procenten gepresenteerd.

8.3 Besparing mogelijke maatregelen

Maatregelpakket	Gas besparing	Elektr. besparing
Optimalisatie instellingen klimaatregeling	9,9 %	0,0 %
Aanvullend isoleren dak tot Rc 4	10,9 %	0,0 %
Isoleren gevel aan buitenzijde	9,0 %	0,0 %
Vervangen enkel glas door HR++ (incl. kozijnen)	3,9 %	0,0 %
Vervangen enkel glas door triple (incl. kozijnen)	4,4 %	0,0 %
Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	-0,1 %	3,0 %
Toepassen HF-verlichting	-1,0 %	17,5 %
Warmtepomp met LTS systeem	67,9 %	-150,7 %
Zonnepanelen 600m2	0,0 %	99,0 %
Zonneboiler	7,8 %	0,0 %

In tabel 8.4 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelpakketten in procenten gepresenteerd.

8.4 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

Maatregelpakket	Besparing	
	Gas	Elektriciteit
Gebouw Beheer Systeem (GBS) met afstanduitlezing	12,2 %	5,6 %
Pakket 1: TvT < 10 jaar		
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	-0,1 %	3,0 %
Pakket 2: TvT < 10 jaar i.c.m. MJOP		
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	13,7 %	19,7 %
▪ Dakisolatie Rc=4		
▪ Toepassen HR++ glas		
▪ HF verlichting		
Pakket 3 : CO2 Neutraal		
▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	100,0 %	99,6 %
▪ Dakisolatie Rc=4		
▪ Toepassen HR++ glas		
▪ HF verlichting		
▪ Isoleren gevel		
▪ Warmtepomp laag temperatuur		
▪ Zonnepanelen (600 m²)		
▪ Zonneboiler		

9 Maatregelpakketten in relatie tot onderhoudsbegroting

Diverse energiebesparende maatregelen kunnen op natuurlijke momenten worden doorgevoerd. Bijvoorbeeld op vervangingsmomenten of tijdens een renovatie. Een deel van de begrote kosten bij vervanging of renovatie kunnen betrekking hebben op maatregelen welke het energieverbruik verlagen. In de praktijk zal het zo zijn dat een deel van de kosten voor doorvoering van energiebesparende maatregelen reeds in het MeerJarenOnderhoudsplan zijn opgenomen. Zo zal bij vervanging van de dubbele beglazing veelal standaard HR++ glas worden toegepast of zal bij vervanging van conventionele TL-verlichting energiezuinige hoogfrequente verlichting worden toegepast.

Wil men bepalen welke additionele financiering noodzakelijk is voor het doorvoeren van energiebesparende maatregelen, is het wenselijk om een inschatting te maken van het deel van de kosten voor het doorvoeren van energiebesparende maatregelen welke reeds in het MJOP is opgenomen. Enerdeco heeft een inschatting proberen te maken op basis van de volgende uitgangspunten:

- Bij vervanging van verlichting is in de begroting opgenomen het toepassen van hoogfrequente verlichting
- Bij vervanging van glas is m.u.v. monumenten aangenomen dat HR++ glas wordt toegepast
- Bij renovatie van platte daken is aangenomen dat tevens de isolatiegraad wordt verbeterd bij niet of matig geïsoleerde daken.
- Bij ketelvervanging wordt aangenomen dat een HR107-ketel wordt geplaatst
- Bij renovatie van ventilatiesystemen wordt als uitgangspunt gehanteerd dat bij gebalanceerde mechanische ventilatie er een luchtbehandelingkast met warmte terugwinning wordt toegepast.

In tabel 9.1 worden in de eerste rij de begrote kosten gepresenteerd welke in het MJOP zijn opgenomen voor maatregelen welke een relatie hebben met energetische verbeteringen. In de tweede rij wordt de kostenraming van Enerdeco gepresenteerd. In de derde rij worden de ingeschatte kosten, welke reeds opgenomen zijn in het MJOP voor verlaging van het energieverbruik gepresenteerd. Hierbij wordt als uitgangspunt gehanteerd:

- De totale geraamde kosten onderdeel van het MJOP voor verlaging van het energieverbruik kunnen niet hoger zijn dan de kostenraming van Enerdeco.
- Indien de kostenraming van Enerdeco hoger is dan de begrote kosten conform MJOP dan worden de begrote kosten uit het MJOP volledig opgenomen als reeds begrote kosten voor verlaging van het energieverbruik en vervanging/renovatie.

De additionele financiering is dan de totale door Enerdeco geraamde kosten voor energiebesparende maatregelen minus de gecorrigeerde begrote kosten voor verlaging energieverbruik reeds onderdeel van MJOP tot 2030.

Tabel 9.1 Begrote en gecorrigeerde kosten MJOP

[in euros]	Dak	Kozijnen/ glas	Verwarmingssysteem	Ventilatie	Verlichting	
Begrote kosten conform MJOP tot 2030	€ 89.764	€ 105.859	€ 17.026	-	€ 15.970	
Kosten raming duurzaamheidsmaatregelen volgens Enerdeco	€ 101.790	€ 42.110	€ 140.940	-	€ 20.800	Totaal
Gecorrigeerde begrote kosten voor verlaging energieverbruik reeds onderdeel van MJOP tot 2030	€ 89.764	€ 42.110	€ 17.026	-	€ 15.970	€ 180.840

In de onderstaande tabel worden de verschillende maatregelpakketten gepresenteerd waarbij is gekeken naar de terugverdientijd en de onrendabele top. De onrendabele top wordt berekend door de energiebesparing over 10 jaar en al begrote kosten uit het MJOP voor verlaging energieverbruik (zie tabel 9.1) van de totale investering af te trekken.

Tabel 9.2 Kosten en baten geadviseerde maatregelen (excl. BTW)

Pakketsamenstelling	Investering	Besparing				m2 zonnepaneel benodigd	Terugverdientijd [Jaar]		Onrendabele top [Euro]	
		Gas [%]	Electra [%]	euro	CO2 [%]		Normaal	Minus begrote kosten	Normaal	Minus begrote kosten
Gebouw Beheer Systeem (GBS) met afstanduitlezing	4.000	12,2	5,6	2.896	13,6	n.v.t.	1,4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Pakket 1: TvT < 10 jaar ▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal	300	-0,1	3,0	109	0,8	n.v.t.	2,7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Pakket 2: TvT < 10 jaar i.c.m. MJOP ▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal ▪ Dakisolatie Rc=4 ▪ Toepassen HR++ glas ▪ HF verlichting	164.700	13,7	19,7	3.089	15,5	n.v.t.	53,3	5,5	133810	-14.034
Pakket 3 : CO2 Neutraal ▪ Aanwezigheidsdetectie kleine zaal ▪ Dakisolatie Rc=4 ▪ Toepassen HR++ glas ▪ HF verlichting ▪ Isoleren gevel ▪ Warmtepomp laag temperatuur ▪ Zonnepanelen (600 m ²) ▪ Zonneboiler	€ 763.185	100	99,6	21.274	100%	600	35,9	28,1	550.445	385.575
Pakket 4: CO2 neutraal pakket 100% warmtepomp + te realistisch plaatsen zonnepanelen	Gezien er voldoende zonnepanelen te plaatsen zijn op het dak is pakket 4 gelijk aan pakket 3.									

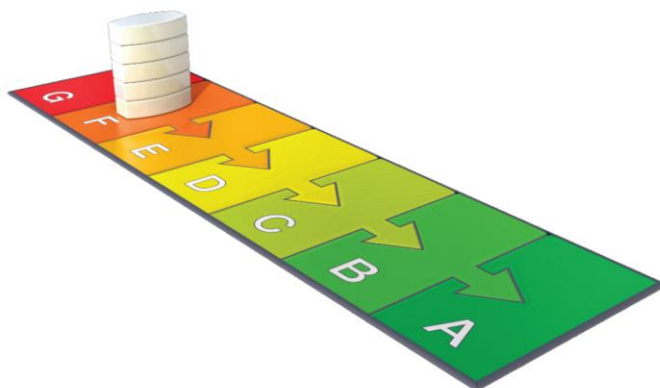
NB:Enerdeco adviseert om bij alle maatregelpakketten een GBS op te nemen. Alleen in combinatie met goed beheer zijn de resultaten zoals in de tabel te realiseren.

10 Bijlage A: Energiecertificaat

Energie label gebouw

Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



Weinig besparingsmogelijkheden

Dit gebouw

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

Sporthal de Meent

Sportfunctie, anders dan matig verwarmd (zie de bijlage voor de samenstelling)

Gebruiksoppervlakte

1566.0 m²

Opnamedatum

19 februari 2013

Energie label geldig tot

19 februari 2023

Afmeldnummer

129509530

Adviesbedrijf

Enerdeco

Inschrijfnnummer

SKW 21.9500.008-13/12

Handtekening

Energie label op basis van een ander representatief gebouw of gebouwdeel? ☐ nee

Adres representatief gebouw of gebouwdeel:

Standaard energiegebruik voor dit gebouw

Energiegebruik per vierkante meter maakt vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- Het standaard jaarlijks energiegebruik wordt uitgedrukt in de eenheid 'megajoules' per vierkante meter gebruiksoppervlakte (MJ/m²), dit is gebaseerd op elektriciteit (kWh/m²), gas (m³/m²) en warmte (GJ/m²).
- De CO₂-emissie als gevolg van het standaard energiegebruik wordt uitgedrukt in kilogram per vierkante meter gebruiksoppervlakte (kg/m²).
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en een gemiddeld gebruikersgedrag.
- Het standaard energiegebruik van dit gebouw is de hoeveelheid energie die jaarlijks nodig is voor verwarming, gebouwkoeling, de productie van warm tapwater, ventilatie en verlichting (exclusief apparatuur die geen deel uitmaakt van de klimaat- en verlichtingsinstallaties).

F

(zie toelichting in bijlage)



Straat (zie bijlage)

De meent

Nummer/toevoeging

6

Postcode

1218CB

Woonplaats

Hilversum

Volgnummer gebouw



1.136 MJ/m²

(megajoules)

60 kg/m²

(CO₂-emissie)

21 kWh/m² (elektriciteit)

27 m³/m² (gas)

0,0 GJ/m² (warmte)

BIJLAGE

Toelichting gebruiksoppervlakte

De gebruiksoppervlakte is dat deel van de vloeroppervlakte dat direct gericht is op het gebruik van het gebouw of van afzonderlijke delen van het gebouw. De niet-dragende binnenwanden spelen bij de bepaling geen rol. De oppervlakte zal afwijken van Bruto vloeroppervlakte (BVO), Netto vloeroppervlakte (NVO) en Verhuurbare Vloeroppervlakte (VVO). De volledige definitie voor de bepaling van de oppervlakte is vastgelegd in de NEN 2580.

Een gebouw kan één of meerdere gebruiksfuncties hebben. De volgende gebruiksfuncties kunnen voorkomen: bijeenkomstgebouw-, celgebouw-, gezondheidsgebouw- (klinisch of niet-klinisch, kantoor-, logiesgebouw-, onderwijsgebouw-, sportgebouw-, en winkelfunctie. Dit gebouw heeft de volgende samenstelling aan gebruiksfuncties.

Samenstelling/functie	Percentage
Sportfunctie, anders dan matig verwarmd	100 %

Energie-Index

Voor dit gebouw wordt een energie-index berekend. Deze bepaalt in welke labelklasse dit gebouw valt. De letter hieronder geeft de labelklasse aan. Het getal geeft de energie-index van dit gebouw aan. De energie-index wordt berekend op basis van de bouwkundige eigenschappen en gebouwgebonden installaties. De berekening gaat uit van een gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en gemiddeld gebruikersgedrag.

A⁺⁺	A⁺	A	B	C	D	E	F	G
≤ 0,50	0,51 - 0,70	0,71 - 1,05	1,06 - 1,15	1,16 - 1,30	1,31 - 1,45	1,46 - 1,60	1,61 - 1,75	> 1,75

F 1,61

(energie-index)

Disclaimer

De maatregelen die genoemd worden op dit energielabel zijn maatregelen die op dit moment in de meeste gevallen kosteneffectief zijn of dit binnen de geldigheidsduur van het energielabel kunnen worden. Of de genoemde maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden uit oogpunt van bijvoorbeeld binnenmilieu, comfort, technische mogelijkheden, gezondheid, kosteneffectiviteit en dergelijke is afhankelijk van de huidige specifieke eigenschappen van dit gebouw. U kunt hierover nader advies inwinnen door bij voorbeeld een maatwerkadvies.

Het energielabel geeft inzicht in het gestandaardiseerd gebouwgebonden primaire energiegebruik en niet in het daadwerkelijke energiegebruik van de gebruikers van dit gebouw. Daarom komt het jaarlijks energiegebruik op het energielabel niet overeen met de informatie op de jaarlijkse energierekening van dit gebouw.

12

Bijlage C: Checklist

Algemene gegevens

Bedrijfsnaam: Sporthal de Meent te.

Adres: Hilversum

Contactpersoon:

Telefoonnummer:

Datum inventarisatie:

Met behulp van de checklist kunnen de relevante energiebesparende maatregelen worden geïnventariseerd. Op basis van deze inventarisatie wordt in overleg met 'de drijver van de inrichting' een traject uitgezet waarbinnen de relevante energiebesparende maatregelen worden getroffen.

aanwezig

ontbreekt

n.v.t.

Verwarming

☐ ☐ ☐

Worden keukenboilers
uitgeschakeld buiten
gebruikstijd?

☐ ☐ ☐

Hebben afwijkende
ruimtes een aparte cv-
ketel?

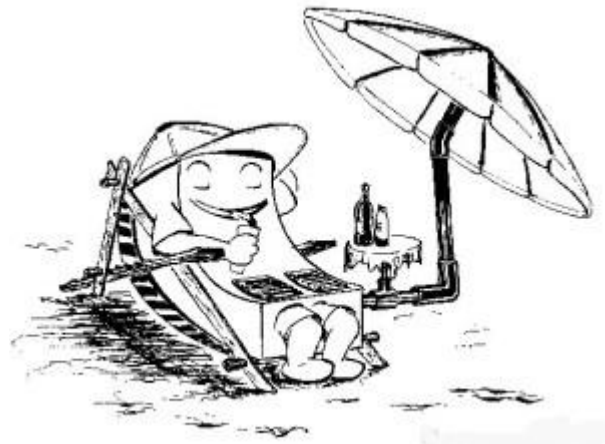


☐ ☐ ☐

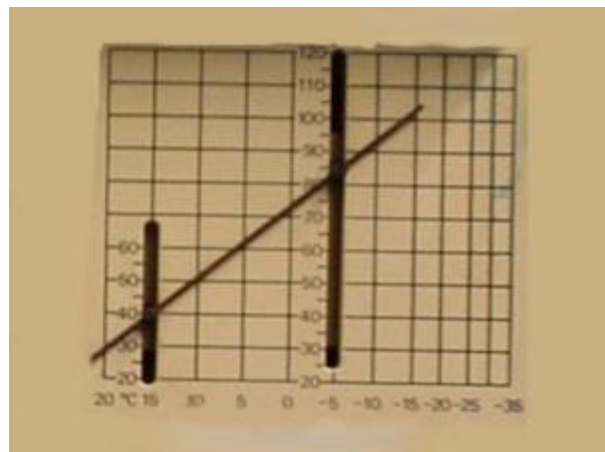
Is de cv-ketel een HR-ketel?


☐ ☐ ☐

Is de stookgrens juist ingesteld?


☐ ☐ ☐

Is de ketelwatertemperatuur weersafhankelijk geregeld?


☐ ☐ ☐

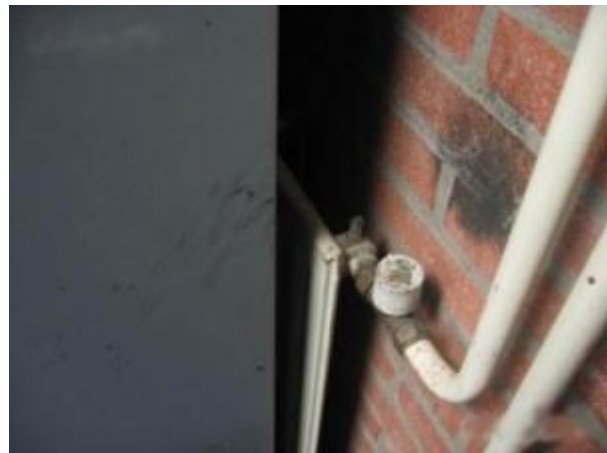
Zijn de leidingen van cv en boilers in onverwarmde ruimtes geïsoleerd?



☐ ☐ ☐ Zijn cv-pompen
frequentieregeld?



☐ ☐ ☐ Kunnen radiatoren hun
warmte goed afgeven?



☐ ☐ ☐ Wordt op een (zeer)
lage temperatuur
verwarmd?



☐ ☐ ☐ Is sprake van verlaging
van de gewenste
binnentemperatuur in de
nacht?



Verlichting

☐ ☐ ☐

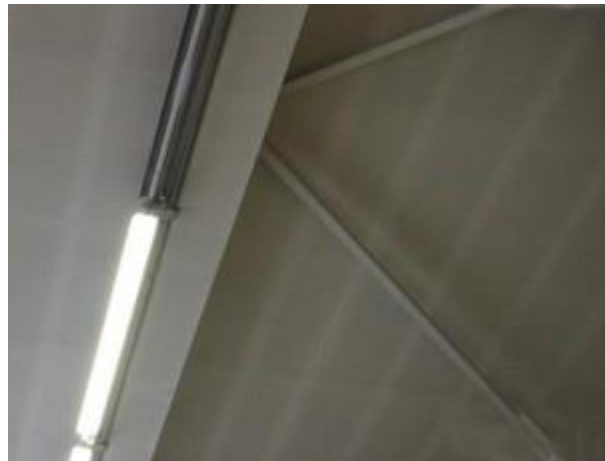
Worden ruimtes verlicht d.m.v. hoog frequente verlichting?

☐ ☐ ☐

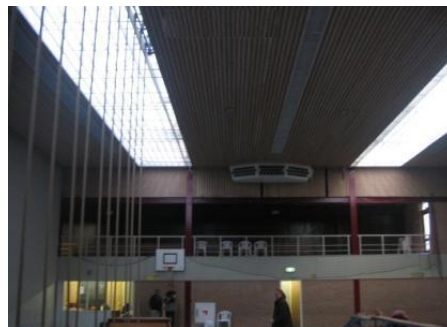
Zijn gloeilampen vervangen door spaarlampen?

☐ ☐ ☐

Is verlichting voorzien van spiegelarmaturen?

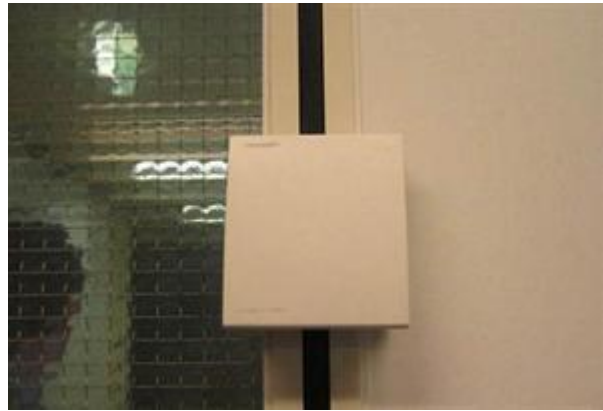
☐ ☐ ☐

Wordt gebruik gemaakt van daglicht via het dak?





Zijn de binnen- en buitensensoren op een representatieve locatie geïnstalleerd?



Wordt verlichting in incidenteel gebruikte ruimten met behulp van een bewegingsensor geschakeld?



Heeft de buitenverlichting een schemerschakelaar met bewegingsmelder?





Wordt verwarming
en verlichting
geschakeld
afhankelijk van de
bezetting?



Water

☐ ☐ ☐

Worden er
waterbesparende
douchekoppen gebruikt?

☐ ☐ ☐

Wordt warmte voor
het tapwater door een
aparte ketel geleverd?



Divers

☐ ☐ ☐

Is de kierdichting in
goede staat?



☐ ☐ ☐ Zijn koelmeubelen in koele ruimten geplaatst?



☐ ☐ ☐ Wordt het energiegebruik gemonitord?



☐ ☐ ☐ Wordt het energieverbruik van horeca apart gemonitord?





Worden koffieautomaten
buiten werktijd
uitgeschakeld?



Worden koelcellen goed
gesloten?



Komen schakeltijden van
de ventilatie overeen met
de gebruikstijden van het
gebouw?



☐ ☐ ☐ Is er geen ijsaangroei aan de verdamper?



☐ ☐ ☐ Worden producten onnodig warm gehouden?



☐
Altijd toepasbaar

☐
Natuurlijk vervangingsmoment (renovatie / vernieuwing / verbouw)