

Energieadvies Utiliteitsgebouwen

Gebouw Bastille
Universiteit Twente



Adres	Molenstraat 124 7622 NG Borne
Telefoon	088-0047000
E-Mail	Moelard@enerdeco.nl
Datum	Augustus 2019
Adviseur	R. Moelard
Adv. Nummer	SKW 21.9500.008-3-3/17
Software	VABI EPA-U
Versie interface	3.4 (Kernel 4.10)



Samenvatting

Dit Energieadvies geeft inzicht welke energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden voor het pand aan de Bastille te Enschede.

Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van gebouw Bastille aan de Hems 10 te Enschede is het energielabel A (EI=0,60). De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklasse (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.

Warmte ten behoeve van het pand wordt geleverd middels stadsverwarming met kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 400% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel A (EI=0,91) hebben behaald.

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: verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark kantoren		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	476.607	[kWh]	68,9	[kWh/m ²]	138	85	32
Warmte	3.146,4	[GJ]	455	[Gj/m ²]	630	410	189

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor onder gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door het relatief laag opgestelde vermogen aan verlichting, de debietregeling op een deel van de luchtbehandelingskasten en grote deel met bijeenkomstfunctie, waar relatief weinig apparatuur staat opgesteld.
- Het warmteverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden de isolatiegraad van het pand. Deze is niet goed en niet slecht. Tevens wordt gebruik gemaakt van luchtbehandeling met warmteterugwinning. Dit positieve aspect wordt gecompenseerd door de ruime draaiuren van ventilatie.

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]
Optimaliseren kloktijden luchtbehandeling	nihil	n.v.t.	n.v.t.	A	6.547*	8,2
Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd), en vestingbar (draait nu continu)	25.000	7,5	7,2	A	3.354	4,0
Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant	25.000	11,3	10,7	A	2.214	2,5
TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen	108.000	59,9	47,1	A	1.802	2,9
TL- en PL-lampen vervangen in bestaande armaturen	21.300	11,8	11,2	A	1.802	2,9
200 m ² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	45.000	25,5	22,8	A	1.762	2,5

* Tijdens potentiële gebruikstijden is veelal de bezetting in veel ruimten laag. Aanvullende energiebesparing is te bereiken door ook het ventilatievoud tijdens ingestelde kloktijden te verlagen.

Afhankelijk van het ambitieniveau kunnen diverse maatregelpakketten worden samengesteld. Diverse maatregelpakketten worden in tabel 0.3 gepresenteerd.

Tabel 0.3: Kosten en baten maatregelpakketten (exclusief BTW)

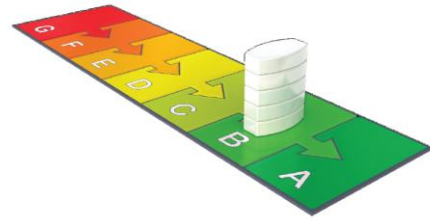
Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-lampen vervangen door LED in bestaande armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) 	46.300	8,9	8,6	A	5.178	6,9
Pakket 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant 	158.000	21,4	19,5	A	7.393	9,4
Pakket 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant ▪ 200 m² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring) 	203.000	22,2	20,1	A	9.155	11,9

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>Optimalisatie CV-instellingen</i>	12
5.2.	BOUWKUNDIGE MAATREGELEN	13
5.3.	INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN.....	13
	<i>Warmteterugwinning ventilatielucht</i>	13
	<i>Debietregeling ventilatoren</i>	13
	<i>Led verlichting</i>	14
5.4.	DUURZAME MAATREGELEN	15
	<i>Zonnepanelen</i>	15
6	EFFECT MAATREGELEN OP ENERGIELABEL	16
7	KOSTEN EN BATEN	17
8	EFFECT MAATREGELEN OP COMFORT	19
	BIJLAGE A: ENERGIECERTIFICAAT	20

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 energiegebruik 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 energieklassen (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 gebouw Bastille van de Universiteit Twente 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 Bastille is daarom een energieadvies 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 "Bastille" aan de Hems 10 te Enschede is gebouwd in 1969 en is gerenoveerd in 2003. In 1987 is het restaurant aangebouwd. Het pand heeft deels een kantoorfunctie en bijeenkomstfunctie. Diverse delen van het pand zijn ook in het weekend in gebruik.

Bouwkundig

Het pand is matig geïsoleerd. De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd:

Gewel: $R_c = 1,86 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (60 mm nageïsoleerde spouw)

Dak: $R_c = 2,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (onbekend, op basis renovatiejaar bepaald)

Vloer : $R_c = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (ongeïsoleerd)

Vloer restaurant : $R_c = 1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (onbekend, op basis bouwjaar bepaald)

Beglazing: HR++ glas; $U = 1,8 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ (inclusief houten kozijnen)

HR++ glas; $U = 2,2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ (inclusief aluminium thermisch onderbroken kozijnen)

Verwarming

Het pand is aangesloten op de stadsverwarming. Warmte wordt geleverd ten behoeve van de radiatoren en de luchtbehandeling. De binnentemperatuur kan individueel worden nageregeld. De stadsverwarming heeft een kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 400% (duurzame warmteopwekking door warmte van afvalverbranding).

Koeling

In het pand is op enkele uitzonderingen na geen sprake van klimaatkoeling.

Ventilatie

Er is sprake van gebalanceerde ventilatie met diverse luchtbehandelingskasten. M.u.v. de luchtbehandelingskast van het restaurant zijn alle luchtbehandelingskasten voorzien van verwarming en warmteterugwinning. Een groot deel van de luchtbehandelingskasten is tevens voorzien van debietregeling op basis van luchtkwaliteit en binnentemperatuur.

Bevochtiging

Er is geen sprake van bevochtiging.

Tapwater

Warm tapwater wordt opgewekt middels elektrische boilers.

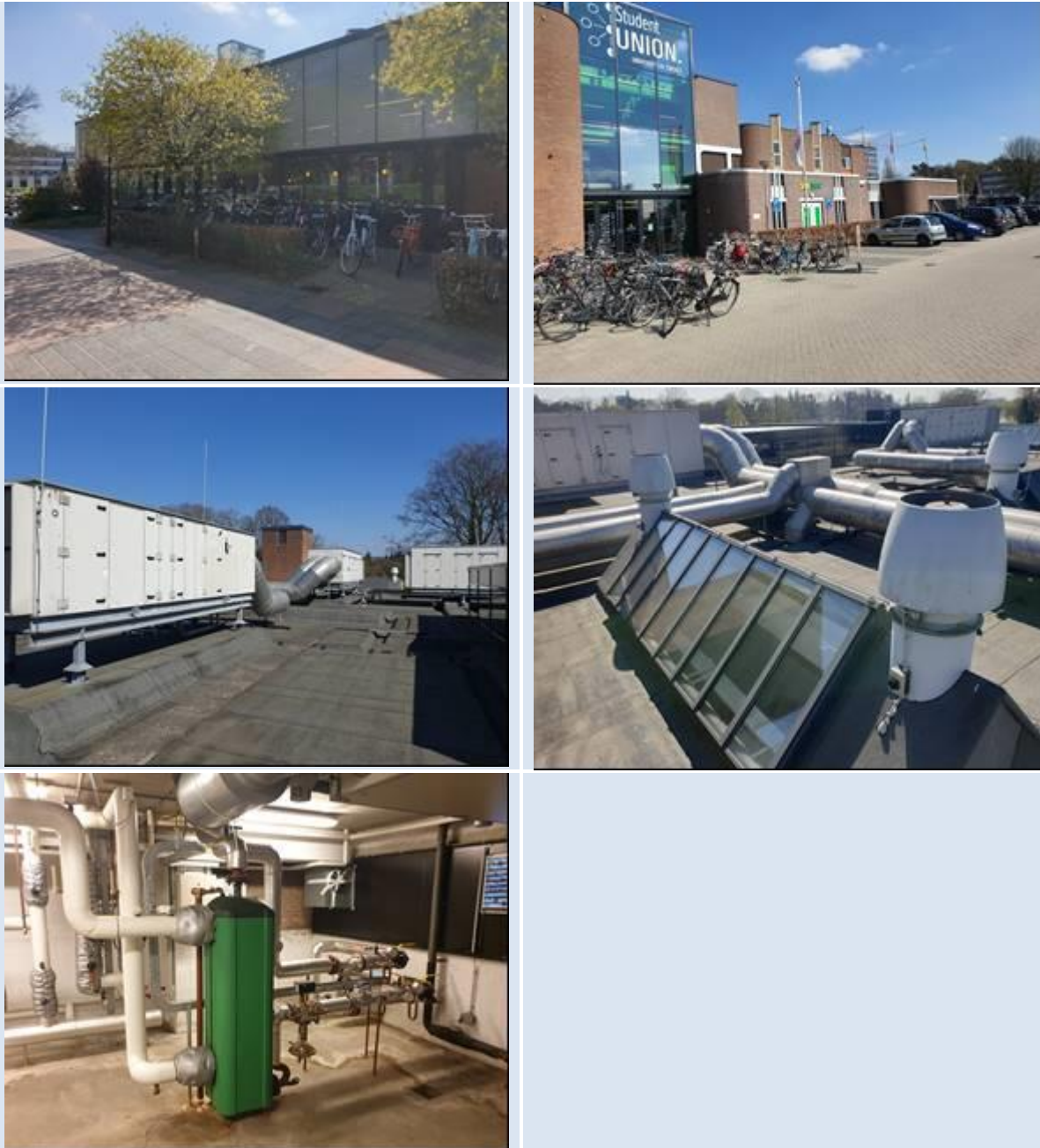
Verlichting

Er wordt gebruik gemaakt van diverse verlichtingsarmaturen. In de kantooromgevingen betreft het met name hoogfrequente TL-verlichting, welke per vertrek wordt geschakeld. Verder wordt er in het pand gebruik gemaakt van PL- en LED armaturen.

2.2. Foto's

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

Figuur 2.1 Foto's gebouw



3 Energie referentiekaders

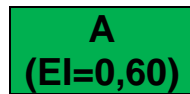
Om het gebouw (-cluster) energetisch te beoordelen zijn er in beginsel een tweetal referentiekaders te hanteren, te weten:

- Het energiecertificaat op basis van gebouw eigenschappen. 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 Hems 10 te Enschede het volgende energiecertificaat gekregen.



Een gebouw met een A++ label is zeer energiezuinig en een gebouw met een G label zeer energie onzuinig.

Warmte ten behoeve van het pand wordt geleverd middels stadsverwarming met kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 400% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel A (EI=0,91) hebben behaald.

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

- Er wordt gebruik gemaakt van stadsverwarming met kwaliteitsverklaring met een rendement van 400%. Dit heeft een zeer 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 HR++-glas in voornamelijk houten kozijnen. Dit heeft een gunstige invloed op het energielabel.
- Er is sprake van warmteterugwinning uit ventilatielucht. Tevens zijn diverse luchtbehandelingskasten voorzien van debietregeling. Dit heeft een gunstig invloed op het label.
- Er wordt gekoeld met lucht dit heeft een ongunstig effect op het energielabel.
- De verlichting bestaat voor een groot deel uit conventionele verlichting. Er wordt geen daglichtregeling of aanwezigheidsdetectie toegepast wat een nadelig invloed heeft op het label.
- Er wordt overwegend gebruik gemaakt van conventionele TL verlichting. Dit heeft een ongunstig invloed op het energielabel.
- Het verlichtingsniveau per vierkante meter is onder gemiddeld onder andere door het relatieve lage lichtniveau en het gebruik van met name hoogfrequente TL-verlichting. Dit heeft een gunstige invloed op het label.
- Het pand heeft voor een groot deel een bijeenkomstfunctie. Aangezien het referentieverbruik van een bijeenkomstfunctie hoger is dan bijvoorbeeld een kantoorfunctie, heeft de bijeenkomstfunctie een gunstig effect op het energielabel.

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 Bastille.

Tabel 3.1 verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark kantoren		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	476.607	[kWh]	68,9	[kWh/m ²]	138	85	32
Warmte	3.146,4	[GJ]	455	[Gj/m ²]	630	410	189

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor onder gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door het relatief laag opgestelde vermogen aan verlichting, de debietregeling op een deel van de luchtbehandelingskasten en grote deel met bijeenkomstfunctie, waar relatief weinig apparatuur staat opgesteld.
- Het warmteverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden de isolatiegraad van het pand. Deze is niet goed en niet slecht. Tevens wordt gebruik gemaakt van luchtbehandeling met warmteterugwinning. Dit positieve aspect wordt gecompenseerd door de ruime draaiuren van ventilatie.

3.3. Energiekosten

In de besparingsberekeningen is uitgegaan van de energiekosten volgens tabel 3.2 (excl. energiebelasting en exclusief btw).

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
Elektriciteit (per kWh)	€ 0,055
Warmte (per GJ)	€ 14,50

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 2019 (excl. BTW)

	Energiebelasting	Toeslag duurzame energie
Aardgas per m3		
tot 170.000	€ 0,29313	€ 0,0524
170.000 - 1 mln	€ 0,06542	€ 0,0161
Elektriciteit per kWh		
tot 10.000	€ 0,09863	€ 0,0189
10.000 – 50.000	€ 0,05337	€ 0,0278
50.000 – 10 mln	€ 0,01421	€ 0,0074

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.

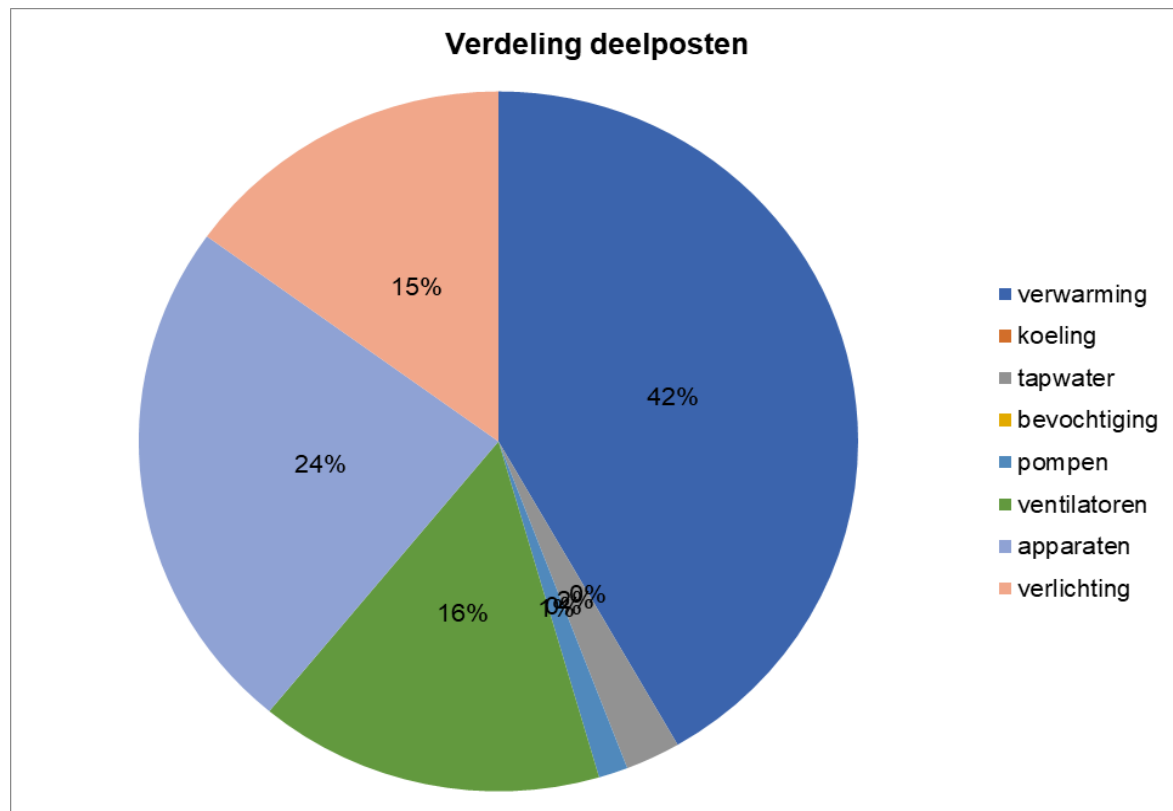
Tabel 4.1 Primaire energie

Energiedrager	Totaal	Per m ² VO	Eenheid
Primaire energie	7.545.851	1.090,8	MJ/jaar
CO ₂ -emissie	545.699	78,9	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	3.146.403	454,8	MJ/jaar
Koeling	0	0,0	MJ/jaar
Tapwater	186.327	26,9	MJ/jaar
Verlichting	1.134.715	164,0	MJ/jaar
Apparatuur	1.808.613	261,5	MJ/jaar
Ventilatoren	1.170.464	169,2	MJ/jaar
Pompen	99.330	14,4	MJ/jaar
TOTAAL	7.545.851	1.090,8	MJ/jaar



5 Verbeteringsopties

Het energielabel en energieverbruik is te verbeteren door energiebesparende maatregelen uit te voeren. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de verschillende energiebesparende maatregelen die mogelijk zijn.

Alle maatregelen zijn onderverdeeld in de volgende categorieën:

- Regeltechnische maatregelen
- Bouwkundige maatregelen
- Installatietechnische maatregelen
- Duurzame maatregelen

5.1. Regeltechnische maatregelen

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.
- Kloktijden.
- 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

De klimaatinstallaties zijn reeds gekoppeld aan een GBS systeem. De instellingen zijn in het kader van dit onderzoek uitgelezen. Gebleken is dat er optimalisatie mogelijkheden zijn. Het gaat daarbij o.a. om het volgende:

- *De luchtbehandelingskast van de kantoren draait van maandag t/m zondag van 8.00 t/m 18.00 uur. Deze kan op zaterdag en zondag uitgeschakeld worden.*
- *De luchtbehandelingskast van het dagcafé draait van maandag t/m zondag van 7.00 t/m 18.00 uur. Deze kan op zaterdagmiddag en zondag uitgeschakeld worden. Inschakeling vanaf 8.00 uur*
- *De luchtbehandelingskast van de vestingbar draait continu. Na overleg met de gebruikers om het gebruik te achterhalen kan deze waarschijnlijk in 60% van de tijd uitgeschakeld worden.*
- *De luchtbehandelingskast van het Atrium draait door de week van 7.00 t/m 18.00 uur en in het weekend van 8.00 t/m 20.00 uur. Deze kan op zaterdagmiddag en zondag uitgeschakeld worden.*
- *Luchtbehandelingskast 6 (continu) draait iedere dag van 7.00 t/m 18.00 uur. Deze kan op zaterdagmiddag en zondag uitgeschakeld worden.*
- *Luchtbehandelingskast restaurant draait iedere dag van 7.45 t/m 22.00 uur. Deze kan op zaterdagmiddag en zondag uitgeschakeld worden.*

Diverse van bovenstaande luchtbehandelingskasten zijn voorzien van debietregeling. Uit het GBS is echter gebleken dat ze buiten gebruikstijd veelal nog op een relatief hoog ventilatiedebiet draaien. Gemiddeld nog op ongeveer 50%. Tijdens potentiële gebruikstijden is veelal de bezetting in veel ruimten laag. Aanvullende energiebesparing is te bereiken door ook het ventilatiedebiet tijdens ingestelde kloktijden te verlagen.

5.2. Bouwkundige maatregelen

Er worden geen bouwkundige maatregelen aanbevolen.

5.3. Installatietechnische maatregelen

Warmteterugwinning ventilatielucht

Indien een ruimte geventileerd wordt, is er sprake van aanvoer van 'verse' buitenlucht en afvoer van binnenlucht. De afgevoerde lucht heeft een temperatuur gelijk aan de binnentemperatuur. De toegevoerde lucht heeft een temperatuur gelijk aan de buitentemperatuur. In het stookseizoen is er dan ook warmte nodig om de toevoerlucht op te warmen. Dit kan voor een grootdeel gerealiseerd worden door warmte uit de afvoerlucht terug te winnen. Warmteterugwinning is mogelijk bij mechanische ventilatie systemen met toe- en afvoer.

Warmteterugwinning (WTW) is te realiseren door toepassing van een of meerder wisselaars te plaatsen in de luchtkanalen of luchtbehandelingskast(en). De volgende wisselaars zijn mogelijk: warmtewiel, twincoil, kruisstroom. WTW is niet altijd gewenst (voor- en najaar). Met een warmtewiel en twincoil-systeem kan de mate van terugwinning gevarieerd worden.

Aanschaf van een warmteterugwin-installatie is soms ingrijpend en kostbaar. De energiebesparing is echter ook aanzienlijk.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er is sprake van gebalanceerde ventilatie met diverse luchtbehandelingskasten. M.u.v. de luchtbehandelingskast van het restaurant zijn alle luchtbehandelingskasten voorzien van verwarming en warmteterugwinning. Bij vervanging van de luchtbehandelingskast van het restaurant wordt aanbevolen een luchtbehandelingskast met warmteterugwinning toe te passen. Eventueel aangevuld met debietregeling op basis van bezetting (CO₂-gestuurd).

Debietregeling ventilatoren

Een installatie wordt altijd zodanig ontworpen dat in de meest extreme omstandigheden voldoende capaciteit (warme/koude lucht, luchthoeveelheid) beschikbaar is. Deze omstandigheden komen echter maar beperkt voor, waardoor er gedurende het over grote deel van de bedrijfstijd te veel geventileerd wordt. De mate van ventilatie kan middels een toerenregeling aangepast worden aan de behoefte. De behoefte kan afhankelijk zijn van meerdere factoren als temperatuur en bezetting. Deze kunnen echter met diverse sensoren geregistreerd worden. Op basis van de sensoren en een regeling kan het toerental van de ventilator in trappen of traploos geregeld worden.

Een traploze regeling kan gerealiseerd worden met een frequentieregeling. Deze maatregel is met name interessant bij grotere ventilatoren en/of sterk wisselende ventilatiebehoefte. Bij kleinere ventilatoren wordt een stappenregeling aanbevolen.

Advies ten aanzien van huidige situatie

De luchtbehandelingskast ten behoeve van de kantoren draait op 100% tijdens ingestelde kloktijden. Met name in grote kantoortuinen is het interessant om middels VAV-boxen en CO₂-sensoren te gaan ventileren naar behoefte. In grote ruimten hoeven relatief weinig VAV-boxen en CO₂-sensoren te worden geplaatst, waardoor de terugverdiëntijd korter is.

De luchtbehandelingskast ten behoeve van de borrelruimte is reeds voorzien van debietregeling. Deze is afhankelijk van een tijdschakeling. Dit kan eventueel omgebouwd worden naar een schakeling op basis van tijd en CO₂-niveau.

De luchtbehandelingskast t.b.v. de vestingbar draait continu. Ook in horeca gelegenheden is dit niet noodzakelijk. Aanbevolen wordt om te ventileren naar behoefte op basis van binnentemperatuur en CO₂-niveau. Eventueel kan men een minimaal ventilatievoud hanteren van 20%, zodat altijd sprake is van enige mate van ventilatie.

Led verlichting

Tegenwoordig ziet men steeds vaker LED verlichting als een alternatief voor conventionele TL verlichting en/of T5 verlichting. LED maakt de laatste jaren dan ook een grote ontwikkeling door waardoor LED verlichting steeds efficiënter wordt. De ervaring met LED verlichting is echter wisselend. De lichtopbrengst doet in gevallen nog onder voor normale TL(5) verlichting, daarnaast zijn de aanschafkosten vaak hoog. LED verlichting vind je als vervanger voor gloeilampen en spaarlampen. Daarnaast zijn ook Led panelen steeds meer in trek. Deze panelen vervangen TL armaturen. LED verlichting heeft een zeer lange levensduur van circa. 50.000 uur waardoor er naast een besparing op de energiekosten op termijn ook wordt bespaard op vervangingskosten. Bij aanschaf van LED-verlichting is het belangrijk om goed naar verlichtingssterkte (LUX), netto opgenomen vermogen en powerfactor te kijken in relatie tot andere alternatieven.

In verblijfsruimten, zoals kantoren, wordt LED verlichting nog niet aanbevolen, omdat de lichtopbrengst in lumen per watt gelijkwaardig is aan de meest energiezuinige TL-verlichting (T5). In verkeersruimten is het vaak geen probleem als het lichtniveau iets lager wordt. In verkeersruimten wordt dan ook vaak (afhankelijk van de situatie) wel vaak aanbevolen om TL-lampen of PL-lampen te vervangen door LED lampen. Bij renovatie kan men overwegen om PL downlighters te vervangen door LED downlighters.



LED ter vervanging van halogeen



LED ter vervanging van PL



LED downlighter



LED paneel (60x60)

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er wordt gebruik gemaakt van diverse verlichtingsarmaturen. In de kantooromgevingen betreft het met name hoogfrequente TL-verlichting, welke per vertrek wordt geschakeld. Verder wordt er in het pand gebruik gemaakt van PL- en LED armaturen. Men kan overwegen om de bestaande lampen in de bestaande armaturen te vervangen door LED tubes. De investering is ten opzichte van vervangen van een armatuur laag. De kans is groot dat het lichtniveau iets omlaag zal gaan. Een alternatief is het vervangen van de armaturen door LED armaturen. Hierbij kan men weer opnieuw een keus maken op basis van vormgeving, lichtniveau en lichtspreiding. Bij huidig lichtniveau kan naar verwachting met LED verlichting een opgenomen vermogen worden gerealiseerd van 4,5 watt/m². Dit opgestelde vermogen is o.a. bepalend voor het energielabel. Type verlichting speelt geen rol.

5.4. Duurzame maatregelen

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 worden steeds lager waardoor het steeds rendabeler wordt en dus economisch interessanter om zonnepanelen te gaan gebruiken.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Het dak staat vol met diverse obstakels, zoals diverse luchtbehandelingskasten. Aangenomen wordt dat er nog ongeveer 200 m² aan zonnepanelen kan worden geplaatst.

6 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 6.1 *Ergielabel na doorvoering maatregel(pakket)en*

Maatregelen	A < 1.05	B 1,06 – 1.15	C 1,16 – 1.30
Huidige situatie	0,60		
Optimaliseren kloktijden luchtbehandeling	0,60		
Huidige situatie zonder kwaliteitsverklaring stadsverwarming (rendement 400%)	0,91		
Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu)	0,58		
Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant	0,60		
TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m ²)	0,53		
TL- en PL-lampen vervangen door LED in bestaande armaturen (4,5 watt/m ²)	0,53		
200 m ² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	0,57		
Pakket 1			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-lampen vervangen door LED in bestaande armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) 	0,51		
Pakket 2			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant 	0,50		
Pakket 3			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant ▪ 200 m² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring) 	0,46		

7 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. In tabel 7.1 zijn de maatregelen opgenomen waarvan een indicatie van de besparing en investering gegeven kan worden.

Let Op: Alle bedragen zijn exclusief BTW.

Tabel 7.1 Kosten en baten mogelijke maatregelen (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Optimaliseren kloktijden luchtbehandeling	nihil	n.v.t.	n.v.t.	A	6.547*	8,2
Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu)	25.000	7,5	7,2	A	3.354	4,0
Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant	25.000	11,3	10,7	A	2.214	2,5
TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen	108.000	59,9	47,1	A	1.802	2,9
TL- en PL-lampen vervangen in bestaande armaturen	21.300	11,8	11,2	A	1.802	2,9
200 m ² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	45.000	25,5	22,8	A	1.762	2,5

* Tijdens potentiële gebruikstijden is veelal de bezetting in veel ruimten laag. Aanvullende energiebesparing is te bereiken door ook het ventilatievoud tijdens ingestelde kloktijden te verlagen.

In tabel 7.2 worden de maatregelpakketten gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.

7.2 Kosten en baten maatregelpakketten (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO ₂ -reductie [%/jaar]
Pakket 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-lampen vervangen door LED in bestaande armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) 	46.300	8,9	8,6	A	5.178	6,9
Pakket 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant 	158.000	21,4	19,5	A	7.393	9,4
Pakket 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant ▪ 200 m² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring) 	203.000	22,2	20,1	A	9.155	11,9

In tabel 7.3 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelen in procenten gepresenteerd.

7.3 Besparing mogelijke maatregelen

Maatregelpakket	Elektr. besparing	Warmte besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu)	2,4 %	5,6 %
Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant	0,5 %	4,5 %
TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen	7,8 %	-2,0 %
TL- en PL-lampen vervangen in bestaande armaturen	7,8 %	-2,0 %
200 m ² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	5,0 %	0,0 %

In tabel 7.4 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelpakketten in procenten gepresenteerd.

7.4 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

Maatregelpakket	Elektr. besparing	Warmte besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
Pakket 1		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-lampen vervangen door LED in bestaande armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) 	10,2 %	3,6 %
Pakket 2		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant 	10,6 %	8,1 %
Pakket 3		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TL- en PL-armaturen vervangen door LED armaturen (4,5 watt/m²) ▪ Debietregeling Luchtbehandeling kantoren (LBK1), Borrelruimte (nu debietregeling op tijd). en vestingbar (draait nu continu) ▪ Nieuwe luchtbehandelingskast met debietregeling t.b.v. restaurant ▪ 200 m² zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring) 	15,7 %	8,1 %

8 Effect maatregelen op comfort

Energiebesparende maatregelen kunnen tevens leiden tot comfortverbetering of geven aanleiding om comfortverbeterende maatregelen te adviseren. De volgende comfort aspecten zijn te noemen in relatie tot de geadviseerde maatregelen:

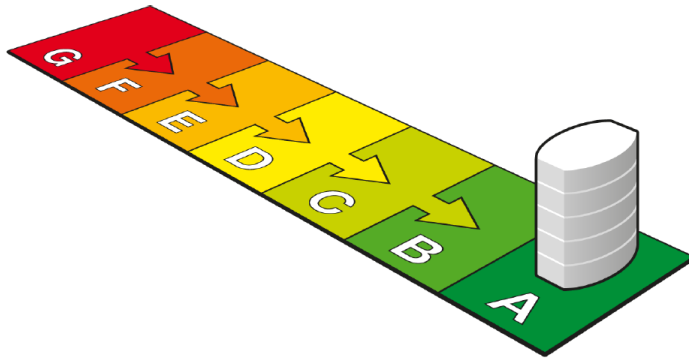
- De bestaande verlichtingsarmaturen kunnen vervangen worden door energiezuinige armaturen. De verwachting is dat de energiebesparing echter gering zal zijn doordat bij vervanging het verlichtingsniveau tevens verhoogd zal worden. Hierdoor wordt de energiebesparing deels te niet gedaan. Een hoger verlichtingsniveau leidt tot een beter comfort ten opzichte van de huidige situatie. Tevens is bewezen dat de productiviteit bij een hoger verlichtingsniveau hoger is.

Bijlage A: Energiecertificaat

Energie label gebouw

Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



Weinig besparingsmogelijkheden

A

(zie toelichting in bijlage)



Dit gebouw

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

Gebouw "Bastille" Universiteit Twente

Kantoorfunctie (zie de bijlage voor de samenstelling)

Gebruiksoppervlakte 6917.6 m ²	Naam adviseur R. Moelard	Adviesbedrijf Enerdeco
Opnamedatum 10-04-2019	Examnummer 5022	Inschrijfnummer SKW 21.9500.008-3/17
Energie label geldig tot 10-04-2029	Handtekening 	KvK-nummer 06089793
Afmeldnummer 990465548		



Straat (zie bijlage)

De Hems

Nummer/toevoeging

10

Postcode

7522 NL

Woonplaats

Enschede

Volnummer gebouw

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

Adres representatief gebouw of gebouwdeel:



Standaard energiegebruik voor dit gebouw

Energiegebruik per vierkante meter maakt vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- 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).
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en een gemiddeld gebruikersgedrag.
- Het standaard energiegebruik per jaar wordt uitgedrukt in de eenheid 'megajoules' per vierkante meter gebruiksoppervlakte (MJ/m²), dit wordt uitgesplitst naar elektriciteit (kWh/m²), gas (m³/m²) en warmte (GJ/m²).
- De CO₂-emissie per jaar als gevolg van het standaard energiegebruik wordt uitgedrukt in kilogram per vierkante meter gebruiksoppervlakte (kg/m²).

538,2 MJ/m²
(megajoules)

39,3 kg/m²
(CO₂-emissie)

32,3 kWh/m² (elektriciteit)

0 m³/m² (gas)

0,2 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
Kantoorfunctie	56 %
Bijeenkomstfunctie	44 %

Energie labelklasse

Voor dit gebouw is de energieprestatie bepaald. Dit getal wordt vertaald naar een energielabelklasse die aangeeft hoe energiezuinig uw gebouw is. De energielabelklasse wordt weergegeven met een letter en kleur in onderstaande balk. De energielabelklasse wordt bij de basismethodiek uitgedrukt in de energie-index (EI), bij de gedetailleerde methodiek wordt deze uitgedrukt in de $E_{p,tot}/E_{p,adm,tot,nb}$ waarde (E/E).

G	F	E	D	C	B	A	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺⁺⁺
> 1,75	1,75 - 1,61	1,60 - 1,46	1,45 - 1,31	1,30 - 1,16	1,15 - 1,06	< 1,05				

A
0,91 (EI)

Is het energielabel voor dit gebouw opgenomen met de basismethodiek, dan krijgt het gebouw een energielabelklasse in de range G tot en met A. De basismethodiek wordt vooral gebruikt bij bestaande gebouwen.

Is het energielabel voor dit gebouw opgenomen met de gedetailleerde methodiek, dan krijgt het gebouw een energielabelklasse in de range B tot en met A++++. De gedetailleerde methodiek wordt vooral gebruikt bij nieuwbouw en bestaande gebouwen die grondig gerenoveerd zijn (tot bijna nieuwbouw niveau).

Het energielabel wordt berekend op basis van de energieprestatie van de bouwkundige eigenschappen en de gebouwgebonden installaties. De berekening houdt rekening met het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad en gemiddeld gebruikersgedrag.