

Maatwerkadvies

Inzicht in verduurzaming, maatwerk voor uw gebouw

Object

Voorbeeldstraat 1
1234 AB Voorbeeldstad

Datum

17 september 2026

Adviseur

Geanonimiseerd

Voorbeeldrapport - objectgegevens geanonimiseerd

Samenvatting

In dit rapport wordt een compleet maatwerkadvies voor uw gebouw beschreven. Dit advies bestaat uit een beoordeling van de huidige staat van uw gebouw met een advies hoe u deze kunt verbeteren. Aan dit maatwerkadvies ligt een uitgebreid onderzoek ten grondslag. Uw gebouw is door een vakman geïnspecteerd, eventuele bouwtekeningen en bestekken zijn bestudeerd en alle benodigde gegevens zijn in een geattesteerd softwareprogramma ingebracht. Voorts is de energetische prestatie van de huidige situatie geanalyseerd en zijn mogelijke verbetermaatregelen doorgerekend en gerangschikt.

Huidige situatie gebouw

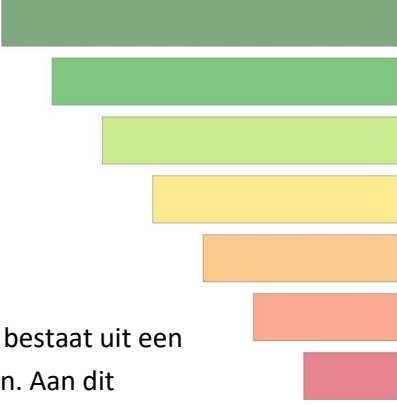
Het gebouw op adres Voorbeeldstraat 1 te Voorbeeldstad heeft energielabel G. Hierbij staat een A+++++¹ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

Maatregelpakketten

Om de huidige staat van het gebouw te verbeteren, kunt u één van onderstaande pakketten met maatregelen uitvoeren (zie de volgende tabel). U kunt uw keuze afwegen op basis van investering, terugverdientijd, energielabel, energiebesparing en CO₂-reductie.

Maatregelpakketten	Investering (€)	TVT	Energielabel
Isoleren	€ 249.383,74	33.0	A++
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	€ 472.682,73		A++

¹ Voor woningen is A++++ (4 plus) het beste energielabel, voor utiliteit is dat A+++++ (5 plus)



1. Inleiding

In dit rapport wordt een compleet maatwerkadvies voor uw gebouw beschreven. Dit advies bestaat uit een beoordeling van de huidige staat van uw gebouw met een advies hoe u deze kunt verbeteren. Aan dit maatwerkadvies ligt een uitgebreid onderzoek ten grondslag. Uw gebouw is door een vakman geïnspecteerd, eventuele bouwtekeningen en bestekken zijn bestudeerd en alle benodigde gegevens zijn in een geattesteerd softwareprogramma ingebracht. Voorts is de energetische prestatie van de huidige situatie geanalyseerd en zijn mogelijke verbetermaatregelen doorgerekend en gerangschikt.

Dit maatwerkadvies is geregistreerd bij de overheid onder het volgende registratienummer. Dit toont aan dat het rapport is opgesteld door een vakbekwame adviseur binnen een hiervoor gecertificeerde bedrijf.

Dataveld	Waarde
Opnamedatum Maatwerkadvies	
Registratiedatum Maatwerkadvies	
Registratienummer Maatwerkadvies	
Versienummer rekenkern maatwerkadvies	2.2

Leeswijzer

In dit rapport vindt u een compleet energiebesparingsadvies voor uw gebouw. Eerst wordt in hoofdstuk 2 de huidige staat van het gebouw beschreven. In dit hoofdstuk vindt u een overzicht van de bouwkundige constructies, de installatie en andere gegevens van het gebouw voor het energieonderzoek.

Voorts komt in hoofdstuk 3 de energieprestatie van het gebouw aanbod. Naast het energielabel dat verplicht is bij verhuur en verkoop van het gebouw, wordt ook het gas, elektrisch en warmtegebruik van het gebouw in de huidige situatie in kaart gebracht.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het maatwerkadvies behandeld. Met behulp van verschillende maatregelpakketten krijgt u inzicht in de mogelijke energiebesparingen, comfortverbeteringen, kosten, baten en terugverdientijden.

2. Huidige situatie gebouw

Het gebouw met het Voorbeeldstraat 1 te heeft het energielabel G. Hierbij staat een A++++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

In dit hoofdstuk worden de technische gegevens beschreven van het gebouw. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de klimaatinstallaties, de bouwkundige constructies en rekenzone 's. Deze drie onderdelen bepalen samen de energetische kwaliteit van uw gebouw.

Algemeen

Het maatwerkadvies heeft betrekking op het gebouw met onderstaande gegevens.

Informatief

Dataveld	Waarde
Naam object	VOORBEELD_01
Objecttype	Utiliteit
Opnameniveau	Basisopname
Gebouwtype	Meerlaags gebouw
Subtype	Kop- eind- of hoekligging
Ligging	Geheel gebouw (meerdere bouwlagen)
Gebouwhoogte [m]	11.26
Straat	Voorbeeldstraat
Huisnummer	40
Huisletter - huisnummertoevoeging	
Postcode	1234 AB
Woonplaats	Voorbeeldstad
BAG Pand id	-
BAG Object id	-

Installaties

Eén of meerdere klimaatinstallaties hebben als taak het gebouw behaaglijk te houden. Voor dit maatwerkadvies is het gebouw in één of meerdere rekenzones onderverdeeld. Elke energiesector is aangesloten op een klimaatinstallatie. De kwaliteit van de klimaatinstallatie bepaalt voor een belangrijk deel uw energiegebruik. In de volgende tabellen wordt een overzicht gepresenteerd van de klimaatinstallaties in het gebouw. In de volgende paragrafen worden deze installaties nader omschreven.

Naam installatie	Ventilatie	Verwarming	Tapwater
Installatie	A Natuurlijke ventilatie	Gasgestookte ketel	Keukengeiser
			Elektrische boiler

Naam installatie	Koeling	Bevochtiging	Zonne-energie
Installatie			

Ventilatie

Ventilatie is noodzakelijk voor een gezond gebouw. Naast aanvoer van verse lucht, kan de ventilatielucht ook worden gebruikt om het gebouw te verwarmen, koelen of bevochtigen. Ventilatie kan op natuurlijke wijze bijvoorbeeld met te openen ramen of luchtroosters plaatsen. Daarnaast kunnen ook ventilatoren worden ingezet, men spreekt dan van een mechanisch ventilatiesysteem. Wanneer sprake is van zowel mechanische toevoer als afvoer, dan is er warmteterugwinning mogelijk: de warmte uit de afvoerlucht kan worden gebruikt om de toevoerlucht voor te verwarmen.

Ventilatiesysteem	Subsysteem	Type WTW
Individueel	A1 Standaard (toevoer niet luchtdruk gestuurd)	

Verwarming

Om de ruimtes in het gebouw te verwarmen, is er een warmte-opwekker nodig. Voorts moet de warmte naar de ruimtes worden gedistribueerd, waar het doormiddel van bijvoorbeeld radiatoren, convectoren of luchtroosters wordt afgegeven.

Type opwekker	Distributiemedium	Wateriaanvoertemperatuur	Afgiftesysteem
Gasgestookte ketel	Water	90/70 °C	Radiatoren / convectoren

Tapwater

Voor het bereiden van warm tapwater kunnen allerlei opwekkers worden gebruikt. Hoe verder de tappunten van deze opwekker verwijderd zijn, hoe meer energie verloren gaat in de warmwaterleidingen. In de volgende tabel wordt de warm tapwaterinstallatie beschreven.

Type toestel	Type opwekker indirect verwarmd vat	Circulatieleiding aanwezig
Keukengeiser		Nee
Elektrische boiler		Nee

Koeling

Koeling kan aanwezig zijn om te voorkomen dat het gebouw in de zomer te warm wordt. Net als bij ruimteverwarming, moet voor ruimtekoeling de koude worden opgewekt en getransporteerd naar de gekoelde ruimtes. Er is geen koeling aanwezig in het pand.

Bevochtiging

In sommige gebouwen vindt bevochtiging van de lucht plaats. Hiervoor zijn verschillende systemen beschikbaar. Er is geen bevochtiging aanwezig in het pand.

Zonne-energie

Het laatste onderdeel van de klimaatinstallatie is zonne-energie. Er zijn geen zonnepanelen aanwezig in het pand.

Constructies

Gevels, ramen, vloeren, daken en deuren zijn allemaal constructies in de bouw. De mate van isolatie speelt een belangrijke rol in de hoeveelheid warmte die uit het gebouw kan ontsnappen. Een hogere isolatiewaarde betekent minder energie nodig voor verwarming, maar kan wel leiden tot een hogere behoefte aan koeling.

In de volgende tabel vindt u de thermische eigenschappen van de constructies in het gebouw. Isolatie aanwezig is alleen relevant bij gevels, vloeren en daken met de invoer beslisschema.

Naam	Type constructie	Invoer	Isolatie aanwezig
Gevel ongeïsoleerd (zonder spouw, $R_c = 0.19$)	Gevel	Beslisschema	Nee
Gevel ongeïsoleerd (met spouw, $R_c = 0.35$)	Gevel	Beslisschema	Nee
Paneel in kozijn ongeïsoleerd (zonder spouw, Hout)	Paneel in kozijn	Beslisschema	Nee
Raam Enkel glas (Hout, $U = 5.10$, $g = 0.85$)	Raam	Beslisschema	
Raam Voorzetglas (Hout, $U = 2.90$, $g = 0.75$)	Raam	Beslisschema	
Deur ongeïsoleerd ($U = 3.40$)	Deur	Beslisschema	Nee
Dak hellend ongeïsoleerd (zonder spouw, $R_c = 0.22$)	Dak hellend	Beslisschema	Nee
Dak plat ongeïsoleerd (met spouw, $R_c = 0.35$)	Dak plat	Beslisschema	Nee
Vloer ongeïsoleerd (zonder spouw, $R_c = 0.22$)	Vloer	Beslisschema	Nee

Rekenzones

Rekenzones zijn groepen van ruimtes in het gebouw. Een gebouw kan worden onderverdeeld in één of meerdere rekenzones. In een rekenzone komt alles samen. Elke rekenzone heeft zijn eigen functie, is aangesloten op een installatie, heeft allerlei bouwkundige constructies, verlichting en apparaten.

Naam rekenzone	Bouwjaar	Renovatiejaar	Hoofdfunctie
Rekenzone	1914	0	Bijeenkomstfunctie

Warmtecapaciteit

Hoe groter de warmtecapaciteit, hoe minder snel de binnentemperatuur gereageerd op veranderingen. Dit kan gunstig zijn bij het voorkomen van hoge binnentemperaturen in de zomer. Dit wordt de 'effectieve interne warmtecapaciteit' genoemd.

Naam rekenzone	Bouwwijze vloeren	Bouwwijze wanden	Plafond
Rekenzone	Licht: Hout (hsb), staal (sfb), schuimbetonvloer, binnenzijde isolatie	Zwaar: Dragend metselwerk, betonnen kolom-ligger skeletbouw	Geen/open plafond

Verlichting

De verlichting zorgt voor elektriciteitsverbruik en de interne warmteproductie. De interne warmteproductie is gunstig in de winter tijdens het stoken, en ongunstig in de zomer voor de koeling.

Naam	Invoer	Regeling	Daglichtregeling
LED	Lampvermogen [W]	Ja	Nee

Naam	Type	W/m ²	% oppervlakte
LED		3.20	100

Geometrie

In de volgende tabel vindt u alle afmetingen van de bouwkundige constructies in het gebouw met de bijbehorende oriëntaties en begrenzingen.

Voor dichte constructies wordt de Rc-waarde gebruikt. Hoe hoger de waarde, des te beter de isolatie. Voor ramen (en soms dichte constructies) wordt de g-waarde gebruikt. Hoe lager de U-waarde, des te beter de isolatie. De g-waarde geeft aan welk percentage zonlicht door een raam naar binnen kan komen.

Samenvattend is heeft het pand de volgende gemiddelde isolatiewaarden:

Onderdeel	U [W/ m ² ·K]	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte [m ²]
Vloer		0.15	712.19
Dak		0.25	863.71
Gevel		0.34	796.21
Gevel grenzend aan onverwarmde ruimte		0.00	0.00
Ramen	5.04		89.18
Deuren	3.40		24.33
Panelen	3.70		2.92

Deze oppervlaktes zijn opgebouwd uit hoofdvlakken (grote constructies) en deelvlakken (ramen en deuren).

Voorgevel (Oost)

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Gevel (Oost)	Buitenlucht	0.19	29.29
Gevel (Oost)	Buitenlucht	0.35	82.05

Ramen, deuren en panelen	U [W/(m ² ·K)]	G [-]	Oppervlakte
P1	3.70		0.98
R4	5.10	0.85	0.45
R4a	5.10	0.85	1.99
R4b	5.10	0.85	0.98
R11	5.10	0.85	2.47
D2	3.40		2.67
D3	3.40		3.14
R3	5.10	0.85	0.32
R16	5.10	0.85	1.34
R18	5.10	0.85	2.79

Linkergevel (Zuid)

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Gevel (Zuid)	Buitenlucht	0.35	235.64

Ramen, deuren en panelen	U [W/(m ² ·K)]	G [-]	Oppervlakte
R1	5.10	0.85	1.52
R2	5.10	0.85	6.40
R7	5.10	0.85	12.00
R8	5.10	0.85	25.83
R10	5.10	0.85	0.32
R15	5.10	0.85	1.34
D1	3.40		10.50

Rechtergevel (Noord)

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Gevel (Noord)	Buitenlucht	0.35	364.40
Gevel (Noord-Oost)	Buitenlucht	0.35	38.51

Ramen, deuren en panelen	U [W/(m ² ·K)]	G [-]	Oppervlakte
R1a	2.90	0.75	2.33
R1b	5.10	0.85	1.75
R13	5.10	0.85	6.13
R14	5.10	0.85	12.45
R17	5.10	0.85	1.34
D5	3.40		3.82
P2	3.70		1.94
R5	5.10	0.85	3.16
R6	5.10	0.85	2.04
R12	5.10	0.85	2.23
D4	3.40		4.20

Achtergevel (West)

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Gevel (West)	Buitenlucht	0.35	46.32

Vloeren

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Vloer	Kruipruimte	0.15	712.19

Daken

Hoofdvlak	Grenst aan	Rc [m ² ·K/W]	Oppervlakte
Dak plat	Buitenlucht	0.35	167.36
Dak hellend (West) wolfseind	Buitenlucht	0.22	30.34
Dak hellend (West) toren	Buitenlucht	0.22	2.66
Dak hellend (Oost) toren	Buitenlucht	0.22	2.66
Dak hellend (Oost) boven keuken	Buitenlucht	0.22	11.74
Dak hellend (Zuid) toren	Buitenlucht	0.22	2.66
Dak hellend (Zuid)	Buitenlucht	0.22	320.68
Dak hellend (Noord) toren	Buitenlucht	0.22	2.66
Dak hellend (Noord)	Buitenlucht	0.22	322.95

3. Energiegebruik

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het energiegebruik van het gebouw in de huidige situatie behandeld. Hiervoor is het geattesteerde EPA programma van Vabi Software BV gebruikt. Als eerste komt het energielabel aan bod. Vervolgens krijgt u een overzicht van de totale energiegebruiken per energiedrager en per deelpost. Voorts wordt het berekende energiegebruik afgezet tegen het werkelijk gemeten energiegebruik. Tenslotte krijgt u een indicatie van het thermische comfort van het gebouw.

Energielabel

Voor elk gebouw bij verandering van huurder of eigenaar transparantie over de energetische kwaliteiten gegeven moet worden.

Met behulp van de geattesteerde EPA software van Vabi Software BV is het energielabel voor het gebouw berekend.

Dataveld	Waarde
Energielabel	G
EP 2	434.19

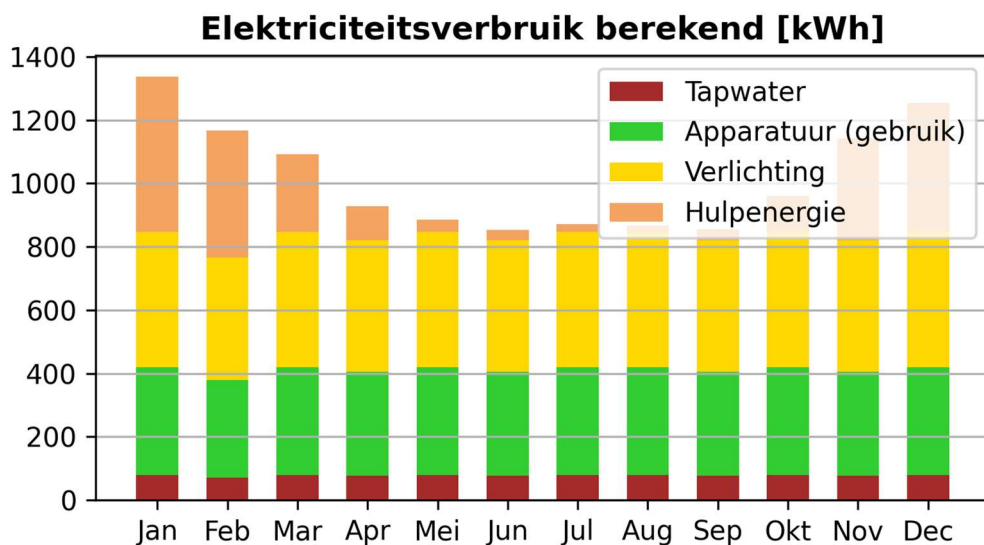
Het berekende energiegebruik

Naast het energielabel is met de EPA software ook het energiegebruik berekend. Hierbij is het gemiddelde klimaat van KNMI meetstation Schiphol gebruikt, zodat de berekende verbruiken onafhankelijk zijn van de verschillen in het weer per jaar. Het stedelijke hitte eiland effect is 2.2 graden Celsius.

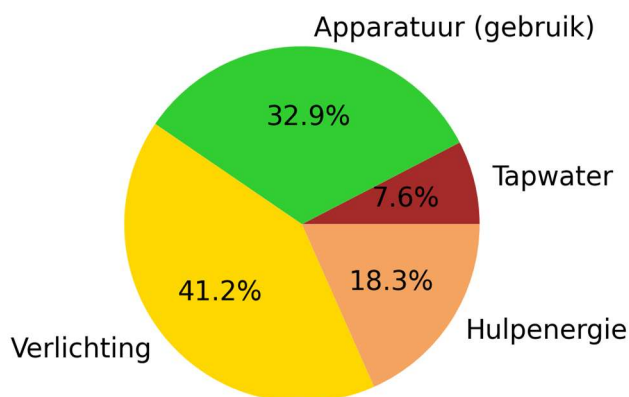
In de volgende tabel worden de energieverbruiken van het pand samen met de CO₂-emissie getoond.

Dataveld	Waarde
Elektriciteitsverbruik [kWh]	12436
Totaal elektriciteit (netto) [kWh]	12436
Gasverbruik [m ³]	14789
CO ₂ uitstoot [kg]	34828

Elektriciteitsverbruik:



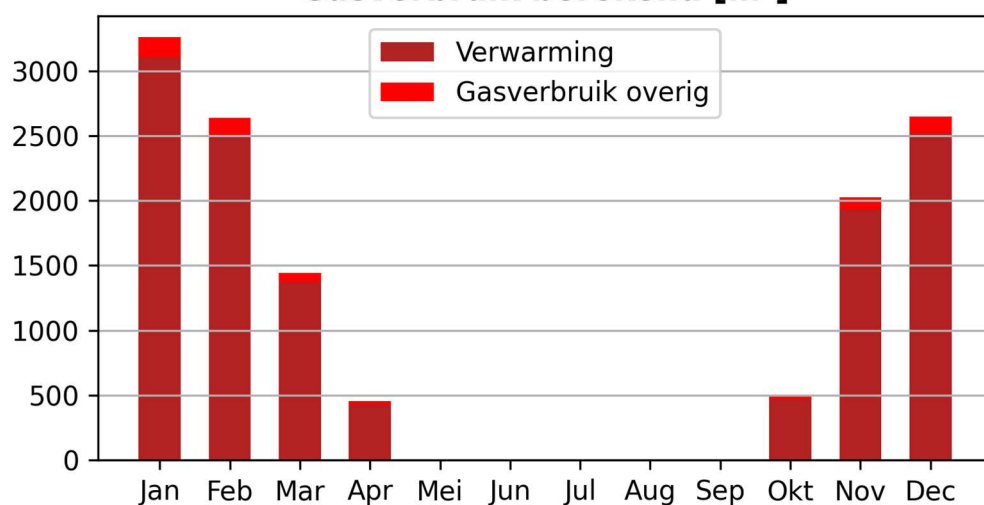
Elektriciteitsverbruik berekend [kWh]



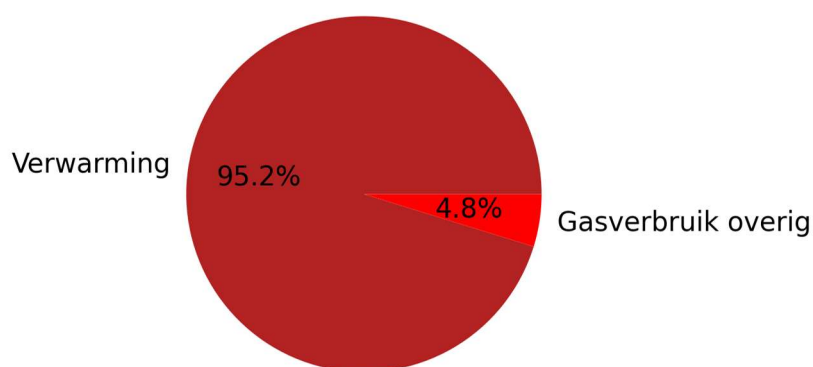
Dataveld	Waarde [kWh]
Elektriciteitsverbruik	8419.0
Elektriciteitsverbruik niet gebouw gebonden	4015.0
Elektriciteitsverbruik voor ventilatie	
Elektriciteitsverbruik voor verwarming	
Elektriciteitsverbruik voor warmtapwater	928.0
Elektriciteitsverbruik voor koeling	
Elektriciteitsverbruik voor hulpenergie	2461.0
Elektriciteitsverbruik voor bevochtiging en ontvochtiging	
Elektriciteitsverbruik voor verlichting	5031.0
Elektriciteitsopwekking (omvormer)	

Gasverbruik:

Gasverbruik berekend [m³]



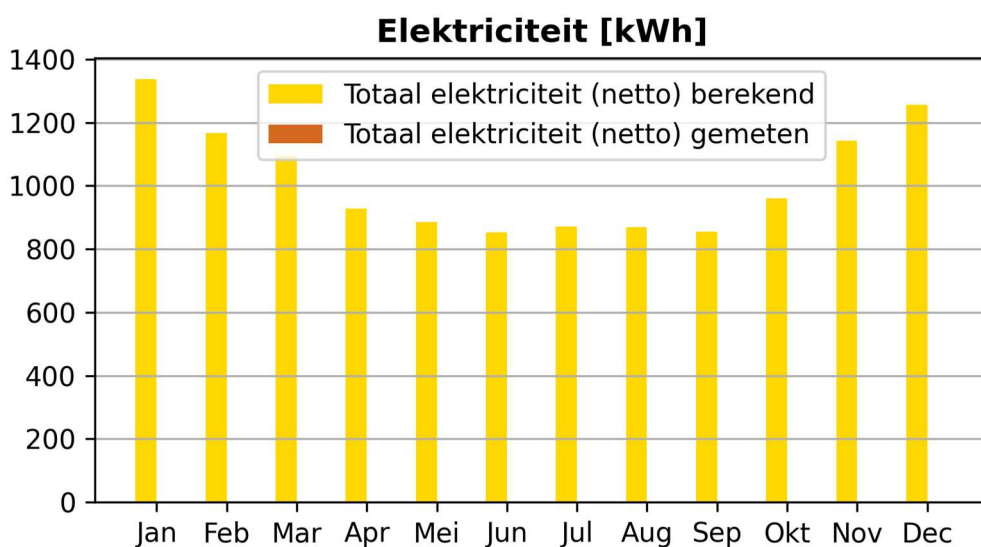
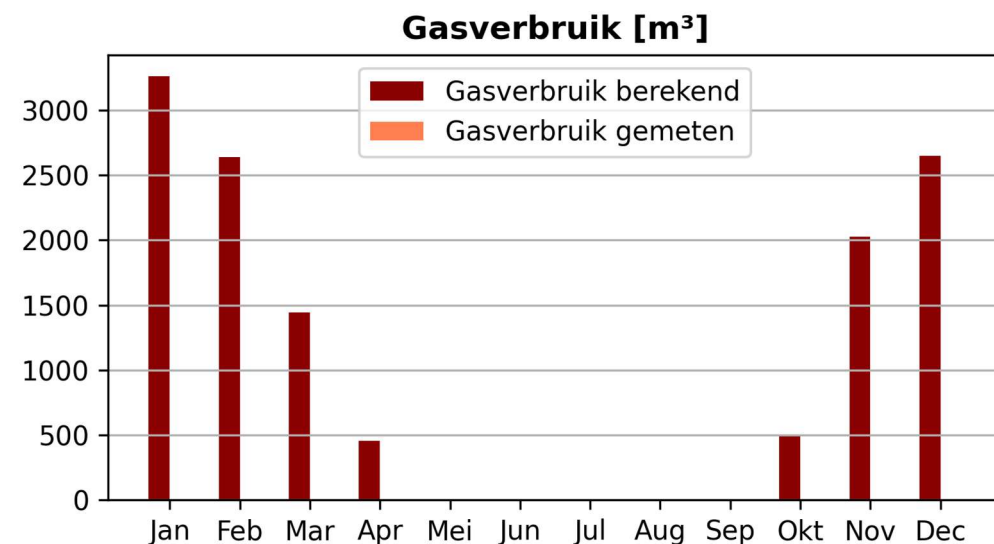
Gasverbruik berekend [m³]



Dataveld	Waarde [m³]
Gasverbruik Totaal	14788.0
Gasverbruik niet gebouw gebonden	
Gasverbruik voor verwarming	14083.0
Gas verbruik voor warmtapwater	

Controle met werkelijke meterstanden

Het object is wel gefit op basis van werkelijke meterstanden. Fitten is de berekening aanpassen zodat deze zo goed als mogelijk 'fit' op de gemeten energieverbruiken. De volgende grafieken tonen het berekende en gemeten elektriciteitsverbruik en gasverbruik per maand:



Gebruik

Per rekenzone is het gebruik zo goed als mogelijk ingevuld. Deze hebben geen invloed op het energielabel, maar wel op het berekende energiegebruik. Het gaat in hoofdlijnen om de tapwatervraag, elektriciteitsverbruik door apparatuur en verlichting, ventilatie en de instelling van de thermostaat.

Het elektriciteitsverbruik wordt veroorzaakt door deels gebouw gebonden en deel niet gebouw gebonden. Naast de klimaatinstallatie (gebouw gebonden) bevindt zich ook andere apparatuur (niet gebouw gebonden) in het gebouw. Voorbeelden zijn computers, kopieermachines, telefooncentrales et cetera. Deze apparaten verbruiken veelal elektriciteit. Voorts geven deze apparaten ook warmte af in het gebouw.

4. Energiebesparingsadvies

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het energiebesparingsadvies voor het gebouw gepresenteerd. Allereerst komen de mogelijke maatregelen aan bod. Wanneer meerdere maatregelen worden toegepast, hebben deze maatregelen veelal invloed op elkaar. Daarom wordt vooral aandacht besteed aan de aanbevolen pakketten van maatregelen. Hierbij worden de energetische en financiële gevolgen van de pakketten uitgebreid toegelicht. Tenslotte komen enkele praktische tips over het uitvoeren van maatregelen aan de orde.

Overwogen maatregelen

In de volgende tabel vindt u een overzicht van de overwogen maatregelen. De effecten van pakketten maatregelen worden in de volgende paragraaf uitgebreid behandeld.

Algemeen

Maatregelnaam	Categorie	Type
Hellend dak isoleren	Isoleren	Dak Isoleren
Plat dak isoleren	Isoleren	Dak Isoleren
Voorzetwanden plaatsen	Isoleren	Gevel Isoleren
Vloer isoleren met thermokussens	Isoleren	Vloer Isoleren
Kozijnen en glas vervangen	Isoleren	Beglazing vervangen
Renovatiejaar (kierdichting)	Algemeen	Renovatiejaar
LED verlichting plaatsen (waar nodig)	Verlichting	Verlichting vervangen
Balansventilatie met WTW	Ventilatie	Gehele ventilatie-installatie
CV-ketels vervangen + vloerverwarming	Verwarming	Gehele verwarmingsinstallatie
Elektrische boilers plaatsen	Tapwater	Gehele tapwaterinstallatie

Maatregel	Investering excl BTW	Besparing excl BTW	NCW	TVT
Hellend dak isoleren	€ 56.283,08	€ 3.596,59	€ -10.283,92	19.7
Plat dak isoleren	€ 14.173,72	€ 723,71	€ -4.917,72	26.5
Voorzetwanden plaatsen	€ 93.570,61	€ 3.059,41	€ -54.441,80	54.9
Vloer isoleren met thermokussens	€ 22.134,87	€ 2.098,48	€ 4.703,97	12.2
Kozijnen en glas vervangen	€ 57.221,46	€ 591,34	€ -49.658,42	
Renovatiejaar (kierdichting)	€ 6.000,00		€ -6.000,00	
LED verlichting plaatsen (waar nodig)	€ 1.000,00	€ 116,46	€ 489,48	9.7
Balansventilatie met WTW	€ 134.298,14	€ -541,70	€ -141.226,30	
CV-ketels vervangen + vloerverwarming	€ 86.950,85	€ 763,24	€ -77.189,27	
Elektrische boilers plaatsen	€ 1.050,00	€ -83,80	€ -2.121,77	

Aanbevolen maatregelpakketten

In deze paragraaf worden de aanbevolen pakketten met maatregelen voor het gebouw behandeld. Hier vindt u gegevens over de samenstelling van de pakketten, de verwachte energiebesparing, het energielabel, en de financiële gevolgen. Bij deze terugverdientijden is rekening gehouden met inflatie, stijging van energieprijzen en een rente op de investering.

In de volgende tabel wordt de samenstelling van de pakketten weergegeven met de bijbehorende totale investering en resulterende energielabel en verwachte terugverdientijd.

Variant	Maatregelen	Investering excl. BTW (€)	TVT	Energie- label
Isoleren	- Hellend dak isoleren - Plat dak isoleren - Voorzetwanden plaatsen - Vloer isoleren met thermokussens - Kozijnen en glas vervangen - Renovatiejaar (kierdichting)	€ 249.383,74	33.0	A++
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	- Hellend dak isoleren - Plat dak isoleren - Voorzetwanden plaatsen - Vloer isoleren met thermokussens - Kozijnen en glas vervangen - Renovatiejaar (kierdichting) - LED verlichting plaatsen (waar nodig) - Balansventilatie met WTW - CV-ketels vervangen + vloerverwarming - Elektrische boilers plaatsen	€ 472.682,73		A++

Energieverbruik:

Variant	Gasverbruik [m³]	Elektraverbruik (netto) [kWh]	CO2 uitstoot
Basis	14789	12436	34828
Isoleren	4863	11077	13326
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	4683	12120	13221

Verbruik per deelpost [kWh]

Variant	Totaal	Ventilatie	Verwarming	Tapwater	Koeling
Basis	152896		144461	943	
Isoleren	54574		47497	943	
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	53854	1459	45750	1328	

Variant	Verlichting	Hulpenergie	Bevochtiging	Ontvochtiging	Opwekking
Basis	5031	2461			0
Isoleren	5031	1102			0
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	4233	1084			0

Besparing

Variant	Gasverbruik [m3]	%	Elektraverbruik [kWh]	%	CO2 uitstoot [kg]	%
Isoleren	9926	67.12	1359	10.93	21502	61.74
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	10106	68.33	316	2.54	21607	62.04

Financieel

Onderstaande tabel laat de investering en besparingen zien van de voorgestelde maatregelpakketten. De besparing is de besparing op energiekosten per jaar. Hierbij wordt uitgegaan van een prijsstijging van de energiekosten van - 0.37 per jaar. De terugverdientijd is berekend door de besparing per jaar te vergelijken met de nodige investering.

Naast de terugverdientijd is er ook een Netto Contante Waarde uitgerekend. Deze vergelijkt de opbrengst van de energiebesparing met de verwachte stijging van de waarde van het geld op een spaarrekening van 2.00 procent over een levensduur van 15 jaar.

Variant	Investering excl BTW (€)	Besparing excl BTW (€)	NCW	TVT
Isoleren	€ 249.383,74	€ 10.956,31	€ -109.256,28	33.0
Isoleren + LED + HR-107 vloerverwarming + boilers + ventilatie	€ 472.682,73	€ 10.925,59	€ -332.948,17	

Conclusie en aanbevelingen

Het huidige energielabel van het pand aan de Voorbeeldstraat 1 in Voorbeeldstad is een label G. Het pand is in slechte staat en een renovatie is dringend nodig.

In deze rapportage is aangegeven welke maatregelen er mogelijk zijn in het pand om uiteindelijk tot een energielabel A++ te komen.

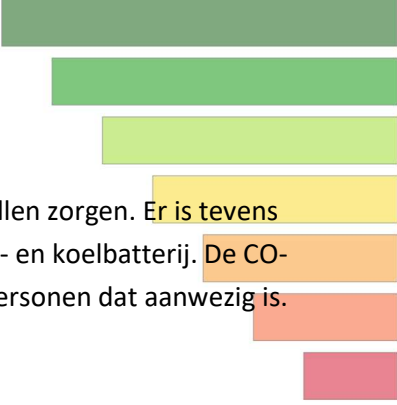
In de variant “Isoleren” zijn de volgende maatregelen meegenomen:

- **Hellend dak isoleren**
Hierbij is meegenomen dat het bestaande hellend dak vanuit de binnenzijde wordt geïsoleerd met 140mm PIR-isolatie.
- **Plat dak isoleren**
Hierbij is meegenomen dat het plat dak vanuit de buitenzijde wordt voorzien van 120mm PIR-isolatie.
- **Voorzetwanden plaatsen**
Hierbij is meegenomen dat alle wanden die grenzen aan buiten worden voorzien van voorzetwanden met 100mm PIR-isolatie.
- **Vloer isoleren met thermokussens**
De huidige vloer is op sommige plaatsen zeer slecht. De vloer op die plaatsen dient vervangen te worden. Als maatregel is meegenomen dat de bestaande houten vloer aan de onderzijde wordt voorzien van Tonzon thermokussens. Er is gekozen voor thermokussens vanwege de grote isolatiewaarde en de lage kosten.
- **Kozijnen en glas vervangen**
Hierbij is meegenomen dat alle kozijnen met enkel glas en voorzetglas worden vervangen door nieuwe houten kozijnen met HR++ glas. Dit levert veel meer comfort op en is bovendien geluidwerend.
- **Renovatiejaar (kierdichting)**
Indien de bovenstaande maatregelen worden toegepast, mag er uitgegaan worden van het renovatiejaar. Dit houdt in dat het pand meer luchtdicht is dan voor de maatregelen. Dit heeft invloed op het warmteverlies van het pand.

Indien deze variant wordt toegepast, wordt het energielabel al verbeterd naar een label A++.

Bij de volgende variant wordt naast de bovengenoemde maatregelen de volgende maatregelen toegevoegd:

- **Het aanpassen van alle verlichting naar LED verlichting**
Momenteel is er al veel LED verlichting aanwezig, de maatregel betreft de verlichting die nog niet als LED is uitgevoerd.
- **Het vervangen van de huidige cv-ketels en radiatoren door HR-107 ketels met vloerverwarming**
Het pand wordt verwarmd door 2 HR-107 cv-ketels die aan vervanging toe zijn. Doordat ook de vloer aangepakt wordt, is het tevens mogelijk om vloerverwarming aan te brengen.
- **Aanpassen van de warm tapwater voorziening**
In de bestaande keuken zit een geiser, elders zit een elektrische boiler. Deze zullen vervangen worden door 2 close-in boilers en 1 elektrische boiler van 100 liter.
- **Installeren van balansventilatie met WTW en CO2-meting**
Momenteel is er natuurlijke ventilatie aanwezig. Door het extra isoleren wordt het erg belangrijk om aandacht te besteden aan de luchtkwaliteit. Als maatregel is opgenomen dat er luchtbehandelingskasten

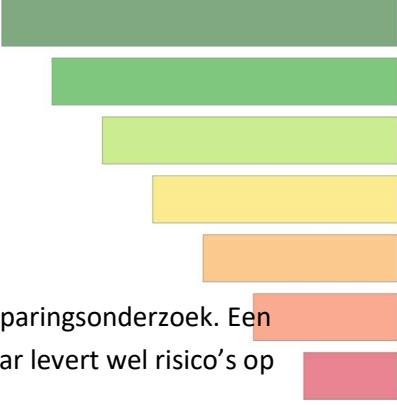


met warmteterugwinning geplaatst zullen worden die voor de nodige frisse lucht zullen zorgen. Er is tevens opgenomen dat de luchtbehandelingskasten worden voorzien van een verwarmings- en koelbatterij. De CO₂ meting zorgt ervoor dat de mate van ventileren wordt aangepast aan het aantal personen dat aanwezig is.

Het energielabel met deze maatregelen zal verbeterd worden naar een label A++.

Er is dus geen verbetering van het energielabel ten opzichte van de variant “Isoleren”.

Wel zal het comfort in het pand aanzienlijk verbeterd worden.



Binnenmilieu

Thermisch comfort

Naast energiegebruik speelt het thermisch comfort een belangrijke factor in een energiebesparingsonderzoek. Een goed geïsoleerd gebouw kan dan wel een laag energiegebruik voor verwarming hebben, maar levert wel risico's op te hoge binnentemperaturen in de zomerperiode.

Het risico op te hoge binnentemperaturen kan bij voorkeur door passieve maatregelen worden verlaagd. Voorbeelden zijn zonwering, glas met zonwerende coating, nachtventilatie en een efficiënter gebruik verlichting en apparatuur. Wanneer passieve maatregelen niet het gewenste effect hebben, kan een koelinstallatie worden ingezet.

Praktische informatie over maatregelen

Isoleren constructies

Het isoleren van gevels, panelen, vloeren en daken bieden de volgende voordelen:

- Het comfort gaat omhoog omdat de constructie aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat de warmteverliezen door kieren en naden afnemen.
- De geluidswering van de constructie zal toenemen.

Houdt echter rekening met de volgende aandachtspunten:

- Doordat de geïsoleerde constructie minder lucht doorlaat, moet u zorgen voor voldoende ventilatiemogelijkheden (bijvoorbeeld luchtroosters of te openen ramen).
- Bij het foutief isoleren van constructies kunnen (vocht)problemen ontstaan. Raadpleeg hiervoor een isolatiespecialist.

Vervangen van glas

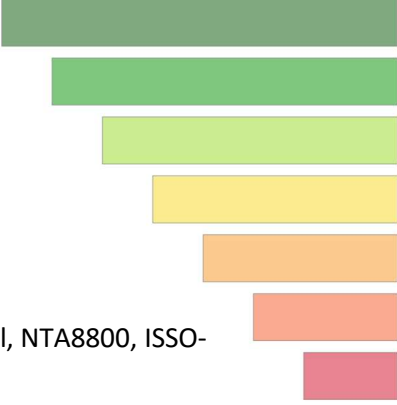
Het aanbrengen van isolerend glas (HR⁺⁺ of beter) biedt de volgende voordelen:

- Het comfort gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie plaatsvindt op het glas. Met name wanneer ook de kozijnen vervangen worden, zal het comfort verder omhoog gaan doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen.
- Met name wanneer ook de kozijnen vervangen worden, zal de geluidswering verbeteren.

Houdt echter rekening met de volgende aandachtspunten:

- Doordat de ramen minder lucht doorlaten, moet u zorgen voor voldoende ventilatiemogelijkheden (bijvoorbeeld luchtroosters of te openen ramen).
- Wanneer u alleen het glas wilt vervangen en niet de kozijnen, dient u de staat en de dikte van de kozijnen te controleren. Informeer hiernaar bij de glaszetter.





Begrippen en definities

Onderstaande definities komen van verschillende bronnen: Het energielabel, milieu centraal, NTA8800, ISSO-publicaties en de BRL.

Resultaten en methodieken

Energielabel

Dit label geeft aan hoe energiezuinig uw gebouw is. Hierbij is gekeken naar de isolatie van het gebouw en naar de installaties die nodig zijn voor verwarming, koeling, warm water, ventilatie, bevochtiging en verlichting en de compactheid van het gebouw. Hoe minder fossiele energie uw gebouw gebruikt, hoe beter uw energielabel. Het gebruik van hernieuwbare energie – denk aan zonnepanelen, zonneboilers en warmtepompen – vermindert ook de fossiele energie die u nodig hebt.

Hierbij is G het slechtste energielabel en A+++++ (bij utiliteit) of A++++ (bij woningen) het beste. Fossiele energie komt van kolen, olie en aardgas.

Hoe is het energielabel berekend? Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld gebruik en het gemiddelde Nederlandse klimaat. Het energiegebruik voor apparatuur – zoals computers en procesinstallaties – is niet meegenomen in de berekening. Dit omdat het energielabel alleen gaat over hoe energiezuinig het gebouw zelf is. Daarom is het energiegebruik op uw energielabel niet hetzelfde als het elektriciteitsverbruik op uw energierekening.

Maatwerkadvies

In aanvulling op het energielabel is uitgegaan van specifiek gebruik en een lokaal klimaat. Het energiegebruik door apparatuur meegenomen in de berekening zodat een vergelijking gemaakt kan worden met werkelijke energieverbruiken.

Energie label verdeling utiliteit

Energie label klasse NTA8800	EP 2 (primaair fossiel energieverbruik) in kWh/m ²				
	kantoor	bijeenkomst zonder kinderopvang	bijeenkomst met kinderopvang	onderwijs	gezondheidszorg anders (niet klinisch)
A+++++	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0
A++++	0 < EP 2 ≤ 40	0 < EP 2 ≤ 50	0 < EP 2 ≤ 55	0 < EP 2 ≤ 50	0 < EP 2 ≤ 45
A+++	40 < EP 2 ≤ 80	50 < EP 2 ≤ 100	55 < EP 2 ≤ 110	50 < EP 2 ≤ 100	45 < EP 2 ≤ 90
A++	80 < EP 2 ≤ 120	100 < EP 2 ≤ 150	110 < EP 2 ≤ 165	100 < EP 2 ≤ 150	90 < EP 2 ≤ 135
A+	120 < EP 2 ≤ 160	150 < EP 2 ≤ 200	165 < EP 2 ≤ 220	150 < EP 2 ≤ 200	135 < EP 2 ≤ 180
A	160 < EP 2 ≤ 180	200 < EP 2 ≤ 230	220 < EP 2 ≤ 265	200 < EP 2 ≤ 235	180 < EP 2 ≤ 210
B	180 < EP 2 ≤ 200	230 < EP 2 ≤ 255	265 < EP 2 ≤ 290	235 < EP 2 ≤ 260	210 < EP 2 ≤ 230
C	200 < EP 2 ≤ 225	255 < EP 2 ≤ 285	290 < EP 2 ≤ 330	260 < EP 2 ≤ 295	230 < EP 2 ≤ 260
D	225 < EP 2 ≤ 250	285 < EP 2 ≤ 320	330 < EP 2 ≤ 365	295 < EP 2 ≤ 330	260 < EP 2 ≤ 295
E	250 < EP 2 ≤ 275	320 < EP 2 ≤ 355	365 < EP 2 ≤ 405	330 < EP 2 ≤ 360	295 < EP 2 ≤ 325
F	275 < EP 2 ≤ 300	355 < EP 2 ≤ 385	405 < EP 2 ≤ 445	360 < EP 2 ≤ 395	325 < EP 2 ≤ 355
G	EP 2 > 300	EP 2 > 385	EP 2 > 445	EP 2 > 395	EP 2 > 355

Energie label klasse NTA8800	EP 2 (primaair fossiel energieverbruik) in kWh/m ²				
	gezondheidszorg met bedgebied (klinisch)	winkel	sport	logies	cel
A+++++	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0	EP 2 ≤ 0
A++++	0 < EP 2 ≤ 90	0 < EP 2 ≤ 60	0 < EP 2 ≤ 35	0 < EP 2 ≤ 50	0 < EP 2 ≤ 60
A+++	90 < EP 2 ≤ 180	60 < EP 2 ≤ 120	35 < EP 2 ≤ 70	50 < EP 2 ≤ 100	60 < EP 2 ≤ 120
A++	180 < EP 2 ≤ 270	120 < EP 2 ≤ 180	70 < EP 2 ≤ 105	100 < EP 2 ≤ 150	120 < EP 2 ≤ 180
A+	270 < EP 2 ≤ 360	180 < EP 2 ≤ 240	105 < EP 2 ≤ 140	150 < EP 2 ≤ 200	180 < EP 2 ≤ 240
A	360 < EP 2 ≤ 430	240 < EP 2 ≤ 285	140 < EP 2 ≤ 155	200 < EP 2 ≤ 230	240 < EP 2 ≤ 300
B	430 < EP 2 ≤ 470	285 < EP 2 ≤ 315	155 < EP 2 ≤ 170	230 < EP 2 ≤ 255	300 < EP 2 ≤ 330
C	470 < EP 2 ≤ 530	315 < EP 2 ≤ 355	170 < EP 2 ≤ 195	255 < EP 2 ≤ 285	330 < EP 2 ≤ 370
D	530 < EP 2 ≤ 595	355 < EP 2 ≤ 395	195 < EP 2 ≤ 215	285 < EP 2 ≤ 320	370 < EP 2 ≤ 415
E	595 < EP 2 ≤ 655	395 < EP 2 ≤ 435	215 < EP 2 ≤ 240	320 < EP 2 ≤ 355	415 < EP 2 ≤ 455
F	655 < EP 2 ≤ 715	435 < EP 2 ≤ 475	240 < EP 2 ≤ 260	355 < EP 2 ≤ 385	455 < EP 2 ≤ 500
G	EP 2 > 715	EP 2 > 475	EP 2 > 260	EP 2 > 385	EP 2 > 500

Compactheid

Hoe compacter een gebouw is, des te lager is de waarde voor de compactheid. Een compact gebouw heeft relatief weinig buitenmuren en verliest daardoor minder energie.

Warmtebehoefte (in de wintermaanden):

De warmtebehoefte is de hoeveelheid warmte die gemiddeld per jaar nodig is om het gebouw voldoende warm te krijgen. Een pand dat goed geïsoleerd en kierdicht is, en een energiezuinig ventilatiesysteem heeft, heeft een lage warmtebehoefte

Renovatiestandaard:

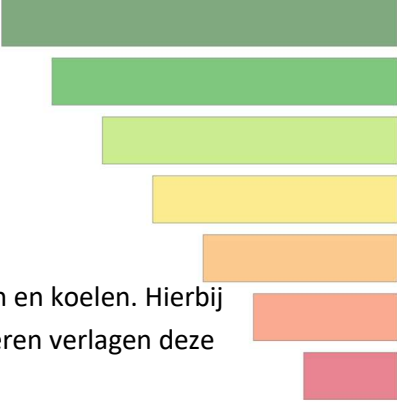
Een gebouw dat voldoet aan de renovatiestandaard is voldoende energiezuinig om te voldoen aan de komende eisen tot 2050.

Duurzame gebouwde omgeving 2050

Isolatie en hernieuwbare energie zijn nodig voor de transformatie naar een duurzame gebouwde omgeving tot 2050. Heeft u nog een aardgas aansluiting voor verwarming van uw gebouw, dan moet u zich voorbereiden op deze overgang.

Wettelijke verplichting

Let op: energiebesparing kan wettelijk verplicht zijn. Op www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen vindt u informatie over deze verplichtingen. Ook vindt u hier meer informatie over subsidies en financieringsmogelijkheden. Tot slot staan er praktijkvoorbeelden en tips hoe u aan de slag gaat met het verbeteren van uw gebouw



EP1 Energiebehoefte

De energiebehoefte is de hoeveelheid energie die uw gebouw nodig heeft om te verwarmen en koelen. Hierbij wordt uitgegaan van een standaard ventilatiesysteem. Betere isolatie en het dichtens van kieren verlagen deze energiebehoefte. De energiebehoefte van dit gebouw is 30,15 kWh per vierkante meter

EP2 Primair fossiel energiegebruik

De EP2 wordt gebruikt voor de bepaling van het energielabel. Dit is de hoeveelheid fossiele energie die nodig is om het gebouw het gewenste binnenklimaat te geven en voorzien van de nodige verlichting en warm tapwater.

EP3 Aandeel hernieuwbare energie

Het aandeel hernieuwbare energie dat wordt benut. Hernieuwbare energie is afkomstig uit zon, biomassa, buitenlucht en bodem. Zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen en biomassaketels vergroten het aandeel hernieuwbare energie

Bouwkundig

Isolatie

Een gebouw verliest minder warmte wanneer u het goed isoleert. Ook bespaart u op uw energiekosten en vermindert u de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Daarnaast verhoogt een goede isolatie het comfort in uw gebouw. Het gebouw is gelijkmatiger warm doordat muren en ramen minder kou afgeven. Is uw gebouw (gedeeltelijk) niet geïsoleerd? Dan vindt u hieronder een aantal adviezen waarmee u de isolatie van het gebouw verbetert.

Gevels

Buitenmuren worden aangeduid als gevels. De isolatiewaarde van gevels wordt uitgedrukt in een R_c-waarde. Hoe hoger de R_c-waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in het gebouw in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een gevel, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van het pand.

Dankzij goede gevelisolatie verliest het pand minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Ook zorgt goede gevelisolatie voor een verhoging van het comfort. Het pand is gelijkmatiger warm doordat de muren minder kou afgeven.

In nieuwere gebouwen is een goede isolatie standaard aanwezig. Bij oudere gebouwen is er vaak sprake van een niet-geïsoleerde spouwmuur. In dat geval is spouwmuurisolatie een, in verhouding, goedkope manier om de gevel te isoleren. Met het na-isoleren van de spouw wordt een matige isolatiewaarde gehaald (R = 1,0 tot 1,7 m²K/W). Er zijn ook andere mogelijkheden. Denk aan isolatie aan de binnenkant of de buitenkant van de gevel. Deze geven een betere isolatiewaarde, maar zijn ook duurder.

Hoogstwaarschijnlijk worden gevels maar één keer na-geïsoleerd. Het is dan verstandig om de gevels direct goed te isoleren. Isoleer daarom meteen richting de streefwaarde (R_c 6 m²K/W).

Daken

Daken kunnen bestaan uit horizontale of hellende delen. De isolatiewaarde van daken wordt uitgedrukt in een R_c-waarde. Hoe hoger de R_c-waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt in de winter de warmte beter in het gebouw. Met dakisolatie blijft vooral de bovenverdieping ook in de zomer koeler. Hoe groter het dak, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van het pand.

Dankzij goede dakisolatie verliest het pand minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Afhankelijk van het type dak, is isoleren aan de binnenkant of buitenkant mogelijk. Bij een houten constructie is het juiste gebruik van damp remmende folie belangrijk om vocht en houtrot in het dak te voorkomen. Als uw dakbedekking aan vernieuwing toe is, neem dan direct de isolatie mee, en isoleer het dak meteen richting de streefwaarde (R_c 8 m²K/W).

Vloeren

Hiermee worden vloeren bedoeld die grenzen aan de grond of buitenlucht. Dit zijn begane grondvloeren met of zonder kruipruimte eronder, maar ook vloeren boven een onderdoorgang. De isolatiewaarde van vloeren wordt uitgedrukt in een R_c -waarde. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in het gebouw in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een vloer, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van het gebouw.

Door goede vloerisolatie verliest het pand minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Goede vloerisolatie verhoogt het comfort. Het gebouw houdt de warmte beter vast en de vloer voelt minder koud aan. Het gaat hierbij niet alleen om begane grondvloeren, maar ook om vloeren boven een onderdoorgang.

Hebt u een vloer boven een kelder, een kruipruimte met een vrije ruimte onder de balken van minimaal 35 cm, of een vloer boven een onderdoorgang, dan kan de onderzijde van de vloer geïsoleerd worden. Bij de kruipruimte is het dan belangrijk om de bodem af te dekken met een kunststoffolie om te voorkomen dat isolatiemateriaal vochtig wordt. Hebt u vloeren op de volle grond of boven een lage kruipruimte, dan kan de bodem of de bovenzijde van de begane grondvloer geïsoleerd worden.

Als u uw vloer gaat isoleren, is het verstandig om meteen goed te isoleren. Isoleer daarom meteen richting de streefwaarde (R_c 3,5 m²K/W).

Ramen

Dit betreffen alle ramen aan de buitenzijde van het gebouw. Ook een buitendeur met veel glas telt voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van ramen, wordt gekeken naar de combinatie van het glas met het kozijn. De isolatiewaarde van ramen wordt uitgedrukt in de U_w -waarde. Hoe lager de U_w -waarde, hoe beter de isolatie is. HR++-glas en triple-glas hebben een lage U_w -waarde en houden de warmte beter in het pand dan enkel glas en gewoon dubbel glas. Hoe groter de oppervlakte van de ramen in het gebouw, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van het gebouw.

Door goed isolerend glas, zoals HR -glas, vacuümglas of triple (3-voudig) glas, verliest het pand minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Ook verhoogt goed isolerend glas het comfort in het gebouw. U heeft geen tocht en kou bij de ramen en geen condens aan de binnenkant van het raam. Door goed isolerend glas hoort u ook minder geluid van buiten.

Als uw kozijnen aan vervanging toe zijn, is dat het ideale moment om de kozijnen en het glas in één keer goed te isoleren. Kies dan meteen voor een oplossing die richting de streefwaarde gaat (U_w van 1 W/m²K).

Buitendeuren

Een buitendeur met weinig glas (zoals veel voordeuren) telt in het energielabel als een buitendeur. Deuren met veel glas tellen voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van buitendeuren, wordt gekeken naar de combinatie van de deur met het kozijn. De isolatiewaarde van buitendeuren wordt uitgedrukt in de U_d -waarde. Hoe lager de U_d -waarde, hoe beter de isolatie. Een geïsoleerde buitendeur houdt de warmte beter in het pand.

Met goed isolerende deuren verliest het gebouw minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Ook verhoogt een goed geïsoleerde deur het comfort in het gebouw. Belangrijk bij de plaatsing van een deur is dat deze in een geïsoleerd kozijn wordt gezet. Rondom de deur moet aan vier zijden een goede luchtdichting worden aangebracht.

Als u een buitendeur gaat vervangen, kies dan voor een geïsoleerde buitendeur die richting de streefwaarde gaat ($U_d \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Luchtdichtheid

Om de overstap te kunnen maken naar duurzame warmtevoorzieningen, zoals bijvoorbeeld een warmtepomp, moet het gebouw niet alleen goed geïsoleerd zijn, maar moet ook de luchtdichtheid van het pand in orde zijn. De luchtdichtheid wordt bepaald door kieren en naden waardoor warmte verloren gaat. Deze kieren en naden kunnen zitten bij de aansluiting van de ramen op de gevel, of bij de aansluiting van het dak op de gevel. Bij het verbeteren van de isolatie van vloeren, gevels, daken, ramen, deuren en/of panelen, is het belangrijk dat al deze onderdelen goed luchtdicht op elkaar aansluiten. Dit voorkomt warmteverlies en onaangename tocht. Door koude tocht zetten mensen de verwarming hoger en dat kost energie.

Als u kieren en naden dicht, komt er geen lucht van buiten meer het gebouw in. Dat voorkomt tocht. Maar het pand moet wel (op een gecontroleerde manier) frisse lucht binnenkrijgen. Ventilatie is belangrijk voor de gezondheid en voorkomt vochtproblemen. Besteed bij de verbetering van de isolatie van het gebouw – en met name bij het dichten van naden en kieren – ook aandacht aan voldoende ventilatie. Laat u hierover informeren door een expert. Denk bijvoorbeeld aan het plaatsen van winddrukgerregelde roosters of een ventilatie-unit met warmteterugwinning

Verwarming

HR107-ketel

Met een zuinige combiketel voor verwarming en warm water, zoals een HR107-combiketel, kan het gasverbruik flink dalen. Let bij het vervangen van de cv-ketel ook op de thermostaat. Een slimme thermostaat met bewegingssensor en temperatuurregeling per kamer, helpt om energiezuiniger te verwarmen. Een nadeel van HR107-ketels is dat deze werken op aardgas. In Nederland willen we in de toekomst van het gebruik van aardgas af, omdat dit een fossiele brandstof is.

Hybride warmtepomp

Wilt u het gebouw verwarmen met minder aardgas, dan kan dat met een hybride warmtepomp. Deze bestaat uit een combinatie van een (bestaande) cv-ketel op aardgas en een warmtepomp op elektriciteit. De warmtepomp zorgt het grootste deel van de tijd voor warmte in het gebouw. De cv-ketel springt alleen bij als het buiten erg koud is en zorgt voor warm water in het gebouw. Een hybride warmtepomp is een prima tussenstap als het pand goed, maar nog niet zeer goed, is geïsoleerd, en dus nog niet volledig klaar is voor aardgasvrij.

Warmtepomp

Met een volledig elektrische warmtepomp heeft u geen aardgasaansluiting meer nodig voor verwarming van het gebouw. Warmtepompen halen met een warmtewisselaar warmte uit de onuitputtelijke bronnen zoals lucht, bodem of grondwater, en hebben in vergelijking met elektrische kachels een hoog rendement. Een warmtepomp kan het gebouw verwarmen en warm water leveren. Doordat de warmtepomp werkt met een lage verwarmingstemperatuur, is deze alleen geschikt voor zeer goed geïsoleerde panden. Hij wordt gecombineerd met vloer- of wandverwarming, convectoren of met radiatoren met voldoende capaciteit voor verwarmingswater met een lage temperatuur.



Biomassaketel

Ook met een biomassaketel bent u volledig van het aardgas voor verwarming af. In plaats van aardgas gebruikt u houtpellets om te verwarmen en warm water te maken. Houtpellets zijn geperste houtkorrels. Ook kunnen in een biomassaketel houtsnippers (chips) of hele houtblokken worden verbrand. Bij de verbranding ontstaat wel fijnstof. Dit kan overlast in de omgeving veroorzaken.

Warmtenet

Nog een alternatief waarbij geen aardgasaansluiting voor verwarming van het gebouw nodig is, is een warmtenet. Dit heet ook wel stadsverwarming. Bij dit systeem wordt er direct warmte geleverd aan het pand. Door buizen die onder de grond liggen, gaat het warme water naar de gebouwen, waar het via een warmtewisselaar gebruikt wordt voor verwarming en warm water. Het afgekoelde water gaat weer terug naar de verwarmingscentrale die het dan weer opwarmt. Hier wordt warmte gemaakt van overgebleven warmte van industrieën, afvalverbranding en afvalwater, biomassa, geothermie of oppervlaktewater. De warmte die aan het pand geleverd wordt kan van een hoge of een lage temperatuur zijn, dat verschilt per warmtenet. Als het warmtenet warmte van een lage temperatuur levert, dan is het van belang dat het pand goed geïsoleerd is, en dat de radiatoren, convectoren en/of vloerverwarming geschikt zijn voor verwarmingswater met een lage temperatuur. Liggen er al warmtenetten in uw stad of dorp? Of zijn er plannen om deze in de toekomst aan te leggen? Overweeg dan om op dat net aan te sluiten. In afwachting van de definitieve plannen kunt u al wel aan de slag met het verbeteren van de isolatie en het ventilatiesysteem in het gebouw,

Warm water (tapwater)

Warmteterugwinning uit douchewater

Met een douche-wtw gebruikt u de warmte van wegstromend douchewater om het koude water voor de douche alvast een beetje op te warmen. Het voorverwarmde water gaat naar de mengkraan van de douche en/of combitoestel. Hiermee bespaart u energie van uw warmwaterinstallatie. Om de warmte uit het douchewater terug te kunnen winnen, wordt in de afvoerpijp, douchebak of vloer van de inloofdouche een warmtewisselaar geplaatst.

Zonneboiler voor warm water en/of verwarming

Zonnecollectoren zetten de energie van de zon om in warm water. Een zonneboilerinstallatie bestaat uit verschillende onderdelen: zonnecollectoren op het dak, en een boilervat waarin het door de zon verwarmde water wordt opgeslagen. Een zonneboiler kan op jaarbasis gemiddeld de helft van het baden douchewater verwarmen. Een zonneboiler levert in de zomer bijna al het warme water. In de winter lukt dit niet en zorgt de cv-ketel, biomassaketel of warmtepomp voor warm water. Als de installatie groot genoeg is, kan het systeem ook worden aangesloten op het verwarmingssysteem. De opgevangen zonnewarmte kan dan ook worden gebruikt voor het (gedeeltelijk) verwarmen van het gebouw.

Ventilatie

Ventilatie is belangrijk voor frisse lucht in het gebouw en de gezondheid van de gebruikers. In het overzicht hieronder staat wat voor ventilatiesysteem het gebouw heeft. In oudere gebouwen is vaak geen mechanisch ventilatiesysteem aanwezig: ventileren gebeurt alleen door roosters boven het raam, of door het openen van (klep)ramen. Bij gebouwen gebouwd na 1975, zorgt vaak een ventilator voor het toe- en/of afvoeren van frisse lucht. Deze ventilator kan een energiezuinige gelijkstroomventilator zijn, of een minder zuinige wisselstroomventilator. In het overzicht ziet u ook of de warmte uit de ventilatielucht teruggewonnen wordt en wordt hergebruikt in het gebouw.

Ventilatie van de ruimten is nodig voor een gezond binnenklimaat, maar kost ook energie. Het is daarom **verstandig** om te zorgen voor een ventilatiesysteem dat voldoende ventileert én energiezuinig is. Hieronder vindt u voorbeelden van dergelijke systemen.

Vraag-gestuurde mechanische afzuiging

Bij een vraag-gestuurd mechanisch ventilatiesysteem zuigt een ventilatie-unit lucht af uit de keuken, badkamer en toilet. CO -sensoren in de woonkamer en slaapkamers, en een luchtvochtigheidssensor in de badkamer, meten continu de luchtkwaliteit. Ze bepalen op basis daarvan hoeveel lucht er moet worden afgevoerd. Op deze manier wordt het gebouw altijd voldoende geventileerd. Op momenten dat er niemand aanwezig is, schakelt het systeem naar een lagere stand, waardoor het energiegebruik verlaagd wordt.

Ventilatie met warmteterugwinning

Een andere manier om energiezuiniger te ventileren, is door een ventilatiesysteem met warmteterugwinning toe te passen: per ruimte of als systeem voor het hele gebouw. Zo'n systeem heeft twee ventilatoren. Eén ventilator zorgt dat er schone lucht de ruimte inkomt, de andere ventilator regelt de afvoer van vervuilde lucht naar buiten. Met een warmte-terugwin-unit in het ventilatiesysteem wordt de binnenkomende koude lucht opgewarmd met de warme lucht die naar buiten gaat. Dat gebeurt met een warmtewisselaar.

Koeling

Het nadeel van koelsystemen is dat deze systemen energie gebruiken (en ook een slechter energielabel geven dan panden zonder koelsysteem). In plaats van het aanbrengen van een koelsysteem, kunt u beter maatregelen treffen om de zomerse zonnewarmte buiten te houden. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van buitenzonwering, overstekken of zonwerende beglazing. Deze tips kunnen u helpen:

- Houd de warmte in de zomer goed buiten. Gebruik hiervoor (buiten)zonwering, zonwerende beglazing, overstekken en isolatie van uw gebouw.
- Ventileer uw gebouw tijdens de zomernacht. Zo koelt u het gebouw 's nachts af, zodat het gebouw in de ochtend koel is. De koeling kan dan ook later aan.
- Vervangt u de (compressie)koelmachine? Dan kunt u overwegen om over te stappen naar een systeem dat vrije koeling gebruikt. Bijvoorbeeld koudeopslag in de bodem. In steeds meer gebieden in Nederland ligt een collectief koudenet. Dit kan ook een interessante optie zijn in plaats van een compressiekoelmachine.

Zonnepanelen

Zonnepanelen -ook wel PV-panelen genoemd- zetten de energie van de zon om in elektriciteit. Een PV-systeem bestaat uit panelen die (meestal) op een dak geplaatst worden, en een omvormer die in het pand staat. De zonnepanelen kunnen zowel op platte als schuine daken worden geplaatst. Plaats zonnepanelen bij voorkeur op het zuiden zodat ze zoveel mogelijk zonlicht opvangen. Maar ook met een andere oriëntatie is een goede opbrengst te halen. Voorkom gedeeltelijke beschaduwning van panelen - anders loopt de opbrengst terug.

Verlichting

Met LED verlichting bespaart u enorm op uw energiegebruik voor verlichting. Gaat u verlichting vervangen? Denk dan ook aan de schakeling van de verlichting. Zo zorgt aanwezigheidsdetectie met een sturing van de verlichting op het daglicht dat het licht niet onnodig aan staat.