



Energielabel en Bodemenergie

29 febr.2024 **Masterclass**
Energietransitie en
Bodemenergie

Paul Gerats
Adviseur energie





Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



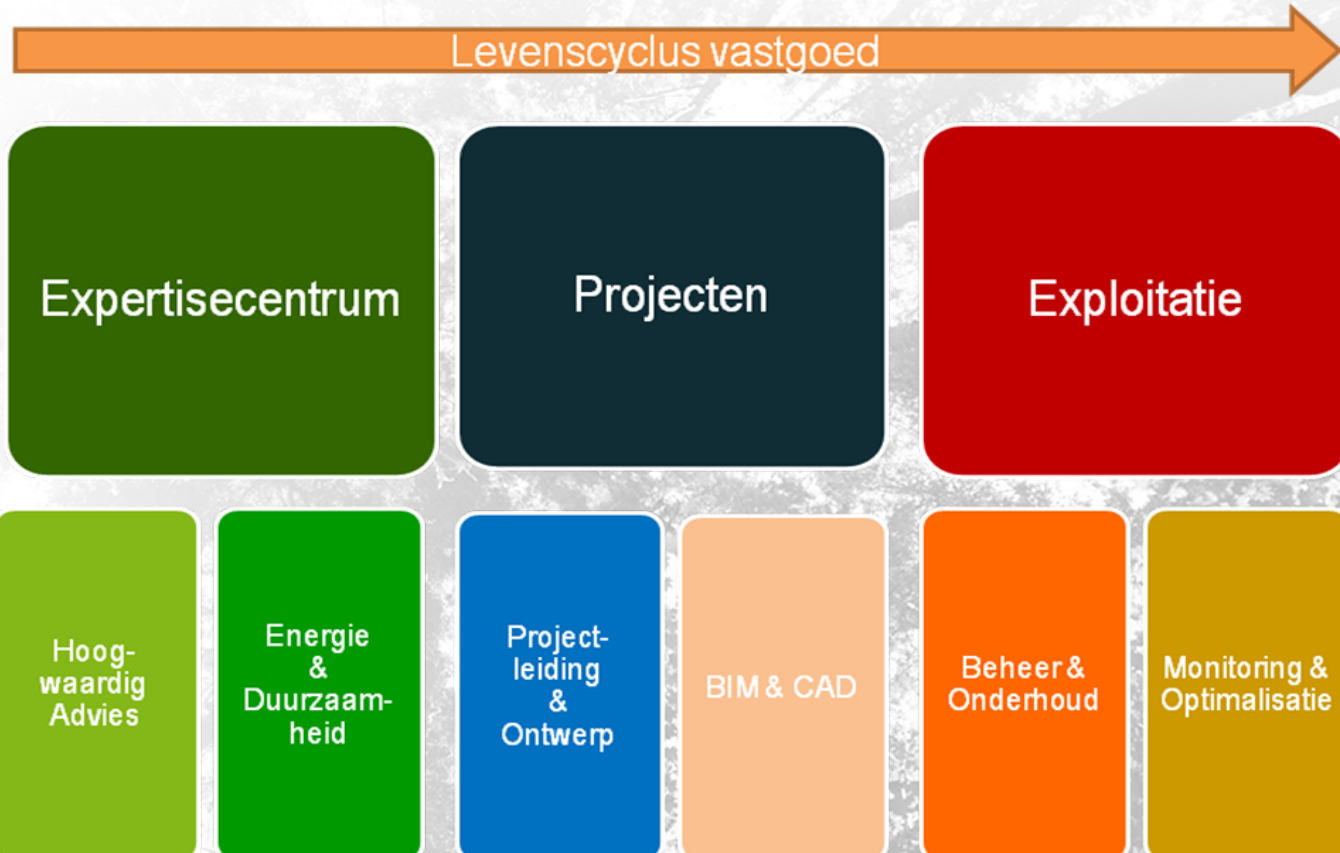
Inleiding

SweBru

Ingenieursbureau voor binnenklimaat en technische installaties sinds 1956, ca. 50 mensen, landelijk, utiliteitsbouw.

Bureau organisatie

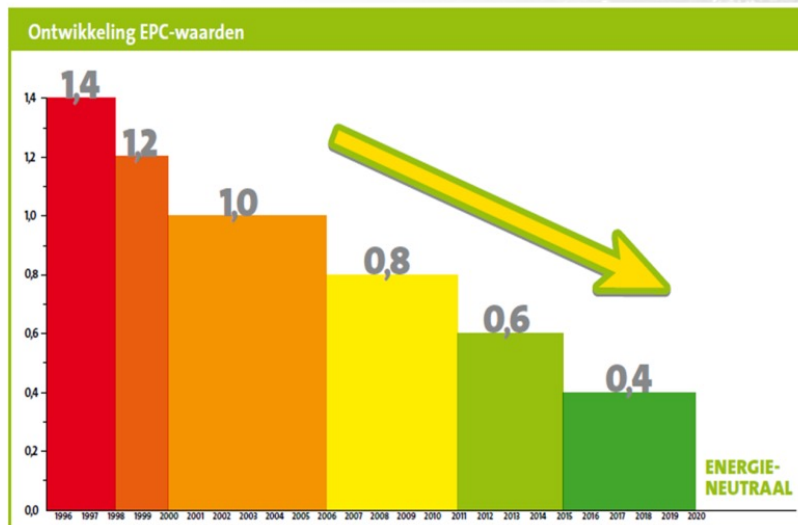
3-luik Dienstverlening



Energie-index (EPC)

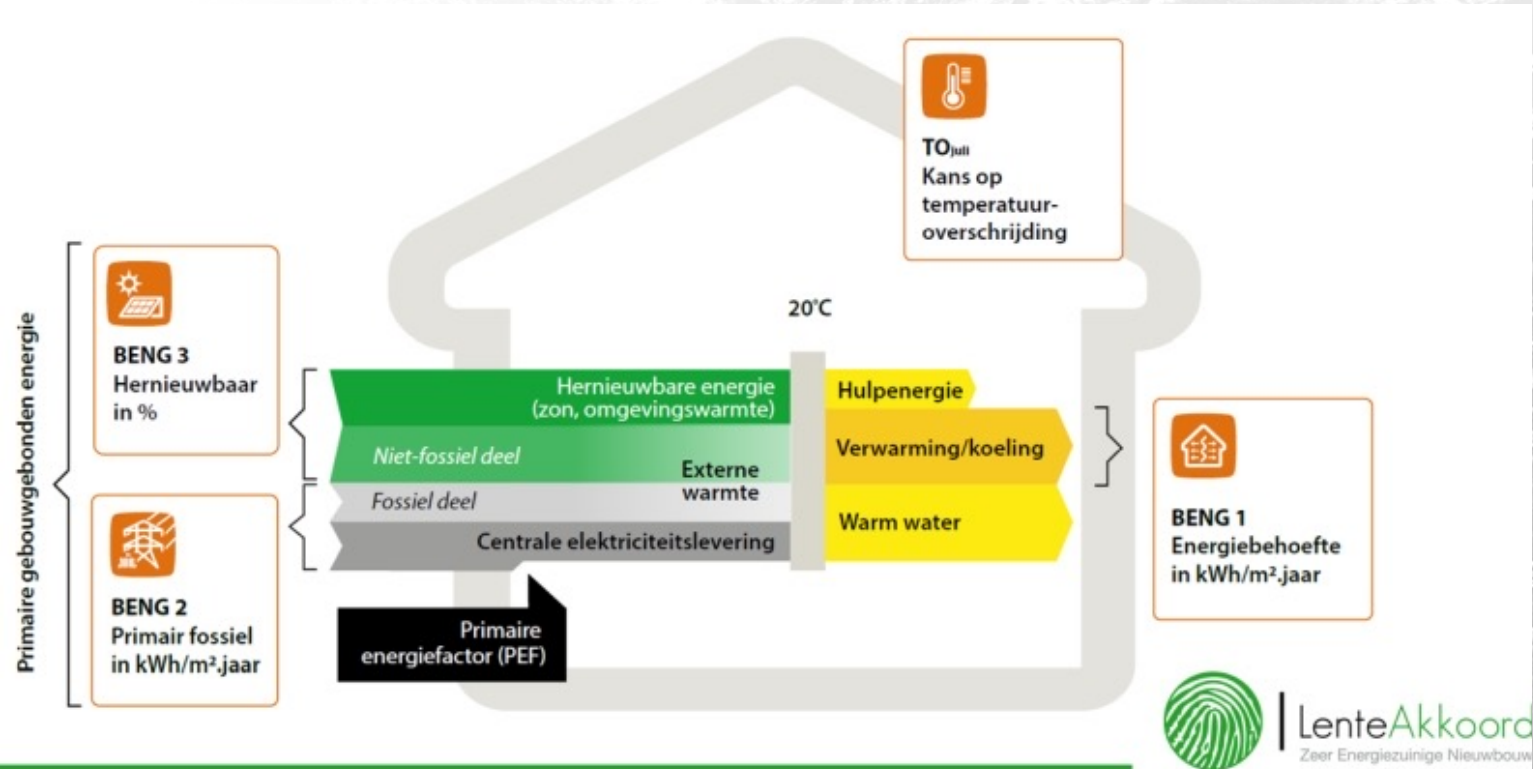
Nieuwbouw;

- EPC; NEN7120 EPG Gebouw
- Eis; EPC nul per 2020
- Gebruikergebonden energie wordt niet in beschouwing genomen.



Energie-index (BENG)

- BENG 1: thermische energiebehoefte in kWh per m² GO per jaar
- BENG 2: primair fossiel energiegebruik in kWh per m² GO per jaar
- BENG 3: aandeel hernieuwbare energie in procenten
- Verschillende grenswaarden, afhankelijk van functie (alle 3 dienen behaald te worden)
- Energieneutraal versus Parisproof



Onderscheid EPC en BENG

- **BENG normen in ontwikkelfase.**

Eisen aan bijna energieneutrale gebouwen vanaf 2020

Functie	Energie behoefte (kWh/m ² .j)	Primair energie- gebruik (kWh/m ² .j)	Hernieuwbare energie (%)
Woningen	25	25	50
Kantoor/zorg zonder <u>bedgebied</u> /cel /logies/ winkel/sport/bijeenkomst	50	25	50
Zorg, met bedgebied ^I	65	120	50
Onderwijs	50	60	50

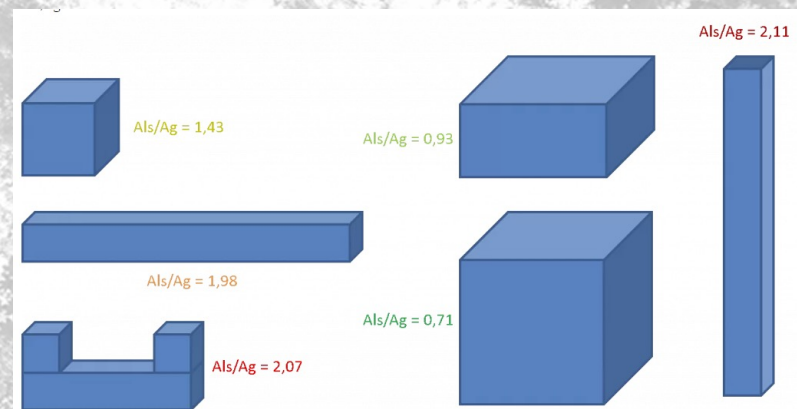
BENG – normen: Huidige grenswaardes

- Nog afhankelijk van compactheid

Gebruiksfunctie	Grenswaarde BENG		
	BENG 1[kWh/m ²]	BENG 2[kWh/m ²]	BENG 3[%]
Woongebouw	≤65	≤50	≥40
Bijeenkomstfunctie KDV	≤160	≤70	≥40
Bijeenkomstfunctie anders	≤90	≤60	≥30
Celfunctie	≤160	≤120	≥30
Gezondheidszorgfunctie met bed	≤350	≤130	≥30
Gezondheidszorgfunctie anders	≤90	≤50	≥40
Kantoorfunctie	≤90	≤40	≥30
Logiesfuncties	≤100	≤130	≥40
Onderwijsfunctie	≤190	≤70	≥40
Sportfunctie	≤40	≤90	≥30
Winkelfunctie	≤70	≤60	≥30

BENG-normen: BENG 1

- Bouwkundige (energiebehoefte gebouw)
- Kleine invloedfactoren
 - Ophogen isolatiewaarde gevel/dak lage invloed
- Grote invloedfactoren
 - Verlagen U-waarde glas/kozijnen
 - Verlagen Qv-10 waarde (Luchtdichtheid)
 - Compactheid: Verhouding gebruiksoppervlakte t.o.v. verliesoppervlakte



BENG-normen: BENG 2

- Installatieconcept heeft veel invloed op BENG 2
- Gebruik zoveel mogelijk Installatiecomponenten met kwaliteitsverklaring (BCRG)
- Wat niet doen!
 - Circulatieleidingen tapwater
 - Geen forfaitaire waarden

BCRG code: 20210235GK

SWP 581 & SWP 561H VAN ALPHA-INNOTEC

Verklaring voor de energieprestaties conform NTA8800, voor een collectief verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De SWP 581 en SWP 561H van alpha-innotec zijn collectieve brine/water warmtepompen voor levering van (collectieve) warmte.

Deze verklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020.

1. Deze verklaring is van toepassing op het deel van het woongebouw dat is aangesloten op de SWP 581 of SWP 561H.
2. Met als thermische bron van de warmtepomp:
 - a. gesloten bron met verhoogde temperatuur (vergrote bron). Voor projecten waarin dit brontype wordt gebruikt, moet met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale gemiddelde aanvoer- en retourtemperatuur van de bron niet onder de 5°C komt bij een maximaal ontwerp temperatuurverschil van 3K.
 - b. Open bodem-bron (water) met standaard temperaturen (EPG-bron)

BENG-normen: BENG 3

- Hernieuwbare energie
 - Warmtepomp
 - Hoog: Water-water/WKO
 - Midden: Water-water/lussen
 - Laag: Lucht – water warmtepomp
 - PV-installatie
 - Invloed van PV-installatie wordt per paneel procentueel lager t.o.v. GO.
 - Zonneboiler



Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



Energielabels beleid en handhaving



Activiteitenbesluit



Energielabels

Bestaande Bouw

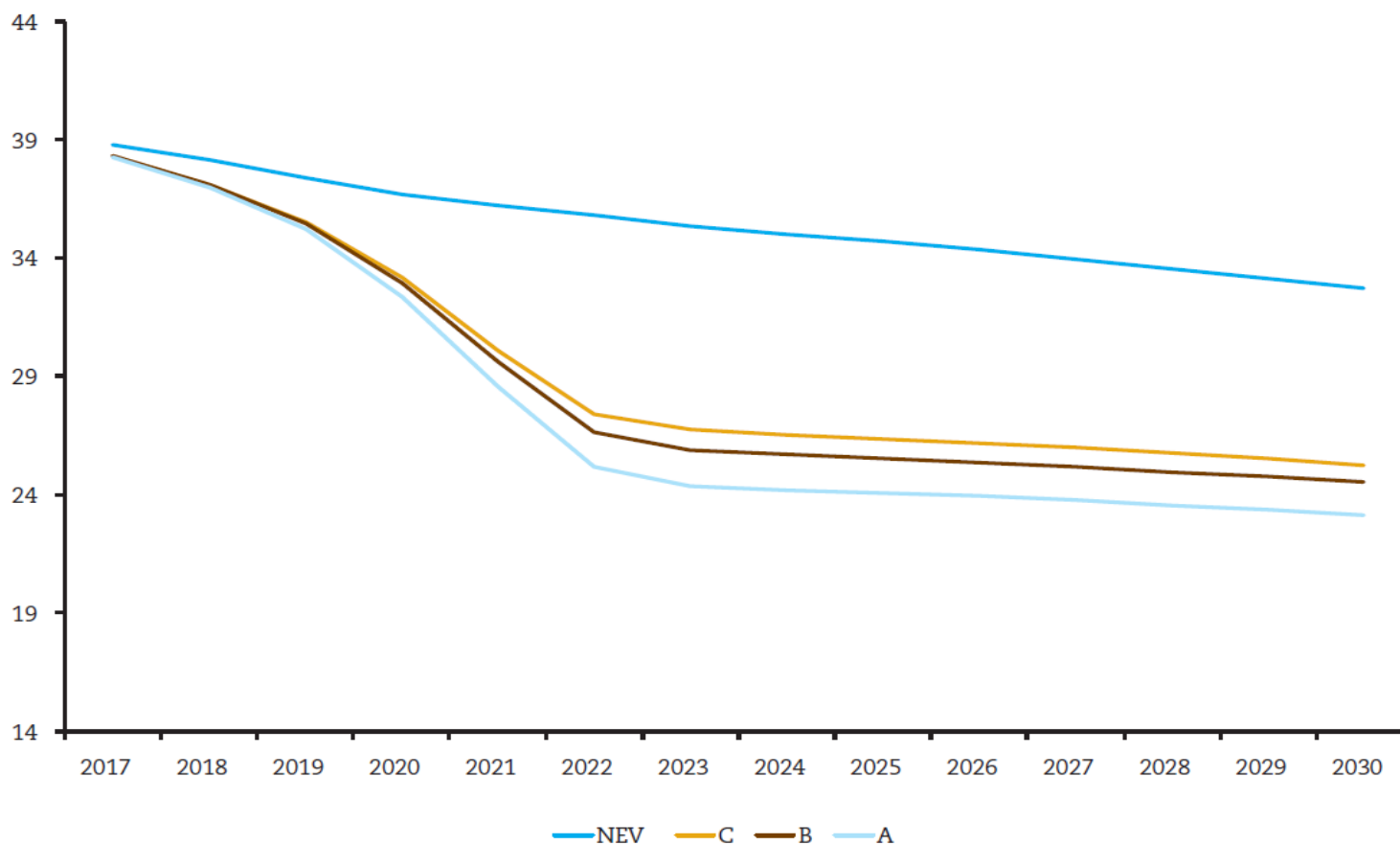
- Energielabels
- Bestaande bouw;
 - Label C in 2023
 - Label A in 2030 (verwachting)
 - Energieneutraal in 2050
 - Paris Proof

Gebruikergebonden energie blijft buiten beschouwing.

A +++++	A ++++	A +++	A ++	A +	A	B	C	D	E	F	G
<0	0-40	40-90	90-140	140-160	160-190	190-205	205-235	235-260	260-290	290-315	>315
kWh/ m ²	kWh / m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²	<u>kWh /</u> m ²

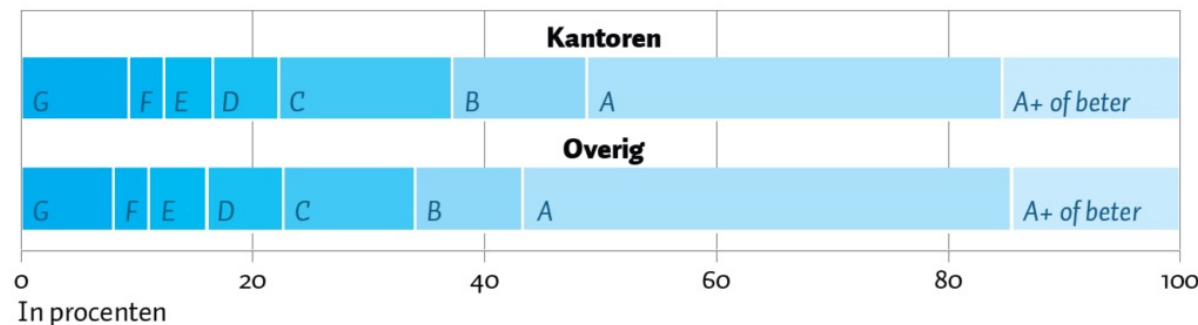
Vermindering Energieverbruik

Figuur 3.2 Absoluut energiegebruik, kantoreenvoorraad met labels B-G, in PJ



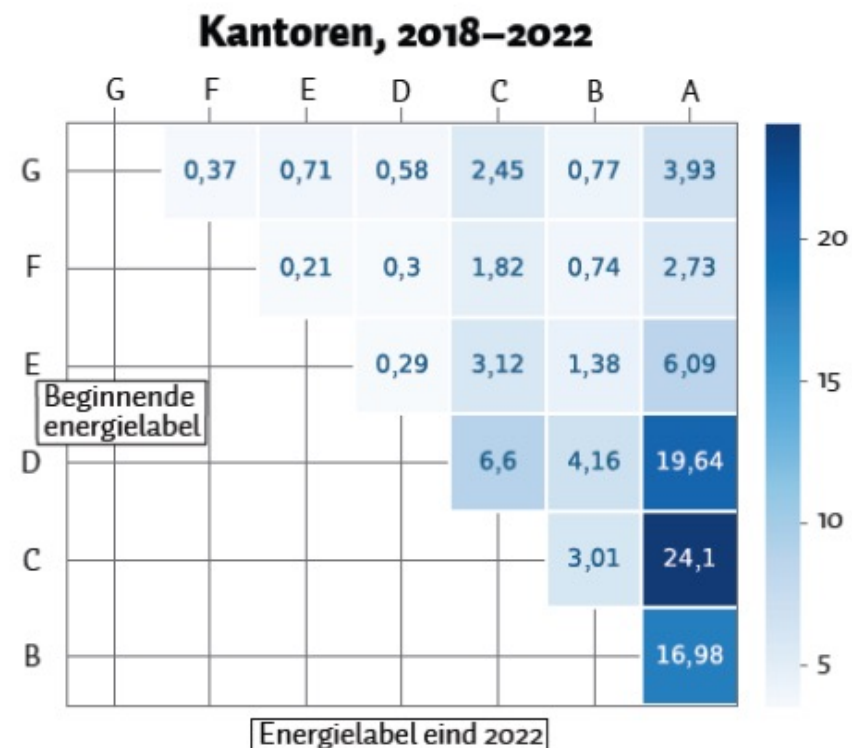
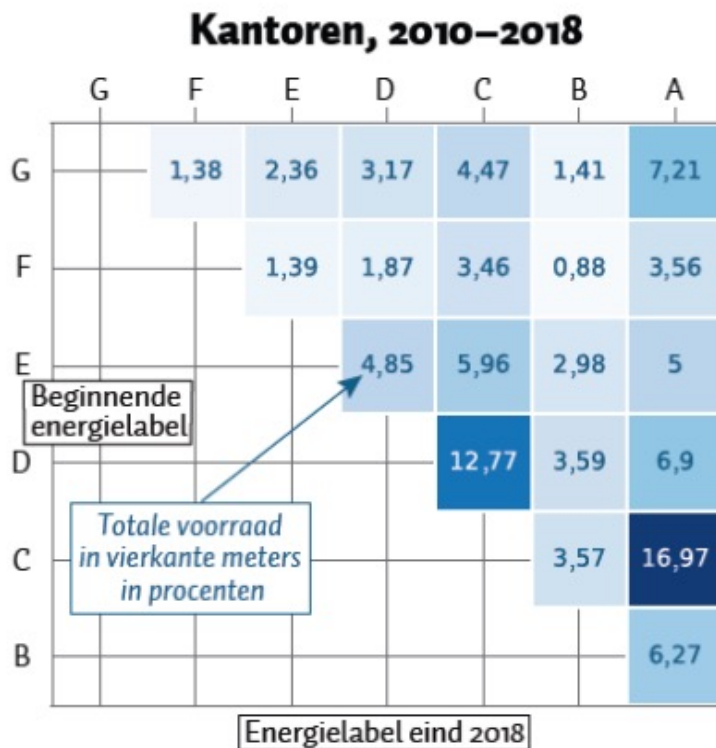
Bron: EIB, ECN

Label verbeteringen



FIGUUR 2

Energielabel updates, voor en na de aankondiging label C-verplichting voor kantoren



Uitwerking kantoorgebouw met energielabel D

Technische en bouwkundige uitgangspunten Kantoorgebouw (ca. 25 jaar oud)	
BVO (m2)	5.000
Glasopp. Gevel	35%
Enkel Glas	-
Dubbel glas	-
HR glas	X
HR++ glas	-
Buitenzonwering	-
Screens	X
Rc waarden	2
Qv10	2
TL-verlichting	X
HF-TL verlichting	-
CV HR 100	-
CV HR 104	X
CV HR 107	-
Mechanische koeling	X
Balansventilatie (VV=2)	X
WTW op ventilatie	-
Radiatoren verwarming met thermostaat 50%	X
Mechanische Koeling met ventilatie	X

Uitwerking kantoorgebouw

Energiebesparende maatregelen

A	Gevel naar $R_c = 2,0 \rightarrow 2,5$
B	Dak naar $RC = 2,5 \rightarrow 6,6$ + dakbedek
C	HR++ glas
D	Triple glas + kozijnen
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen
G	LTV 50° + HTK 12°
H	WP lucht + LTV HTK
I	WP WKO HT
J	WP WKO+LTV HTK
K	WTW 60% ventilatie
L	PV 200 panelen O-W
M	Led verlichting + aanwezigheid
N	Nieuwe LBK

Voorbeeld jaren 90; Maatregelen pakket I

Inleiding

Energie Index

Energielabels



Beleid en Handhaving

Energiebesparing



Rekenvoorbeelden

	Energiebesparende maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
A	Gevel naar Rc= 2,0 --> 2,5	€ 103.514	1,58	€ 65.515	C
B	Dak naar RC= 2,5 --> 6,6 + dakbedek	€ 300.257	6,09	€ 49.303	C
C	HR++ glas	€ 166.292	35,26	€ 4.716	B
D	Triple glas + kozijnen	€ 641.218	48,98	€ 13.091	A
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)	€ 112.820	8,91	€ 12.662	C
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen	€ 47.865	21,54	€ 2.222	C
G	LTV 50° + HTK 12°	€ 746.496	23,77	€ 31.405	C
H	WP lucht + LTV HTK	€ 1.038.996	92,03	€ 11.290	A+
I	WP WKO HT	€ 487.500	112,68	€ 4.326	A+
J	WP WKO+LTV HTK	€ 1.233.996	116,78	€ 10.567	A++
K	WTW 60% ventilatie	€ 46.096	22,19	€ 2.077	C
L	PV 200 panelen O-W	€ 105.000	18,01	€ 5.830	C
M	Led verlichting + aanwezigheid	€ 183.124	14,12	€ 12.969	C
N	Nieuwe LBK	€ 307.308	49,09	€ 6.260	A

Pakket	Maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
1	FK	€ 93.962	34,43	€ 2.729	B
2	CFKL	€ 365.253	92,30	€ 3.957	A+
3	DEFKLM	€ 1.136.123	125,98	€ 9.018	A++
4	CFHKL	€ 1.404.249	146,80	€ 9.566	A++
5	CFIKL	€ 747.753	162,15	€ 4.611	A+++
6	CFJKL	€ 1.494.249	166,03	€ 9.000	A+++
PP	CFILN	€ 1.008.965	173,18	€ 8.318	A+++ (Parisproof)



Voorbeeld jaren 90; Maatregelen pakket II

Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



	Energiebesparende maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
A	Gevel naar Rc= 2,0 --> 2,5	€ 103.514	1,58	€ 65.515	C
B	Dak naar RC= 2,5 --> 6,6 + dakbedek	€ 300.257	6,09	€ 49.303	C
C	HR++ glas	€ 166.292	35,26	€ 4.716	B
D	Triple glas + kozijnen	€ 641.218	48,98	€ 13.091	A
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)	€ 112.820	8,91	€ 12.662	C
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen	€ 47.865	21,54	€ 2.222	C
G	LTV 50° + HTK 12°	€ 746.496	23,77	€ 31.405	C
H	WP lucht + LTV HTK	€ 1.038.996	92,03	€ 11.290	A+
I	WP WKO HT	€ 487.500	112,68	€ 4.326	A+
J	WP WKO+LTV HTK	€ 1.233.996	116,78	€ 10.567	A++
K	WTW 60% ventilatie	€ 46.096	22,19	€ 2.077	C
L	PV 200 panelen O-W	€ 105.000	18,01	€ 5.830	C
M	Led verlichting + aanwezigheid	€ 183.124	14,12	€ 12.969	C
N	Nieuwe LBK	€ 307.308	49,09	€ 6.260	A

Pakket	Maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
1	FK	€ 93.962	34,43	€ 2.729	B
2	CFKL	€ 365.253	92,30	€ 3.957	A+
3	DEFKLM	€ 1.136.123	125,98	€ 9.018	A++
4	CFHKL	€ 1.404.249	146,80	€ 9.566	A++
5	CFIKL	€ 747.753	162,15	€ 4.611	A+++
6	CFJKL	€ 1.494.249	166,03	€ 9.000	A+++
PP	CFILN	€ 1.008.965	173,18	€ 8.318	A+++ (Parisproof)

Voorbeeld jaren 90; Maatregelen pakket III

Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



	Energiebesparende maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
A	Gevel naar Rc= 2,0 --> 2,5	€ 103.514	1,58	€ 65.515	C
B	Dak naar RC= 2,5 --> 6,6 + dakbedek	€ 300.257	6,09	€ 49.303	C
C	HR++ glas	€ 166.292	35,26	€ 4.716	B
D	Triple glas + kozijnen	€ 641.218	48,98	€ 13.091	A
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)	€ 112.820	8,91	€ 12.662	C
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen	€ 47.865	21,54	€ 2.222	C
G	LTV 50° + HTK 12°	€ 746.496	23,77	€ 31.405	C
H	WP lucht + LTV HTK	€ 1.038.996	92,03	€ 11.290	A+
I	WP WKO HT	€ 487.500	112,68	€ 4.326	A+
J	WP WKO+LTV HTK	€ 1.233.996	116,78	€ 10.567	A++
K	WTW 60% ventilatie	€ 46.096	22,19	€ 2.077	C
L	PV 200 panelen O-W	€ 105.000	18,01	€ 5.830	C
M	Led verlichting + aanwezigheid	€ 183.124	14,12	€ 12.969	C
N	Nieuwe LBK	€ 307.308	49,09	€ 6.260	A

Pakket	Maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
1	FK	€ 93.962	34,43	€ 2.729	B
2	CFKL	€ 365.253	92,30	€ 3.957	A+
3	DEFKLM	€ 1.136.123	125,98	€ 9.018	A++
4	CFHKL	€ 1.404.249	146,80	€ 9.566	A++
5	CFIKL	€ 747.753	162,15	€ 4.611	A+++
6	CFJKL	€ 1.494.249	166,03	€ 9.000	A+++
PP	CFILN	€ 1.008.965	173,18	€ 8.318	A+++ (Parisproof)

Voorbeeld jaren 90; Maatregelen pakket V

Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



	Energiebesparende maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
A	Gevel naar Rc= 2,0 --> 2,5	€ 103.514	1,58	€ 65.515	C
B	Dak naar RC= 2,5 --> 6,6 + dakbedek	€ 300.257	6,09	€ 49.303	C
C	HR++ glas	€ 166.292	35,26	€ 4.716	B
D	Triple glas + kozijnen	€ 641.218	48,98	€ 13.091	A
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)	€ 112.820	8,91	€ 12.662	C
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen	€ 47.865	21,54	€ 2.222	C
G	LTV 50° + HTK 12°	€ 746.496	23,77	€ 31.405	C
H	WP lucht + LTV HTK	€ 1.038.996	92,03	€ 11.290	A+
I	WP WKO HT	€ 487.500	112,68	€ 4.326	A+
J	WP WKO+LTV HTK	€ 1.233.996	116,78	€ 10.567	A++
K	WTW 60% ventilatie	€ 46.096	22,19	€ 2.077	C
L	PV 200 panelen O-W	€ 105.000	18,01	€ 5.830	C
M	Led verlichting + aanwezigheid	€ 183.124	14,12	€ 12.969	C
N	Nieuwe LBK	€ 307.308	49,09	€ 6.260	A

Pakket	Maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
1	FK	€ 93.962	34,43	€ 2.729	B
2	CFKL	€ 365.253	92,30	€ 3.957	A+
3	DEFKLM	€ 1.136.123	125,98	€ 9.018	A++
4	CFHKL	€ 1.404.249	146,80	€ 9.566	A++
5	CFIKL	€ 747.753	162,15	€ 4.611	A+++
6	CFJKL	€ 1.494.249	166,03	€ 9.000	A+++
PP	CFILN	€ 1.008.965	173,18	€ 8.318	A+++ (Parisproof)

Voorbeeld jaren 90; Parisproof Maatregelen

Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



	Energiebesparende maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
A	Gevel naar Rc= 2,0 --> 2,5	€ 103.514	1,58	€ 65.515	C
B	Dak naar RC= 2,5 --> 6,6 + dakbedek	€ 300.257	6,09	€ 49.303	C
C	HR++ glas	€ 166.292	35,26	€ 4.716	B
D	Triple glas + kozijnen	€ 641.218	48,98	€ 13.091	A
E	Infiltratie 0,42 (icm kozijnen)	€ 112.820	8,91	€ 12.662	C
F	Gelijkstroom ventilatoren en pompen	€ 47.865	21,54	€ 2.222	C
G	LTV 50° + HTK 12°	€ 746.496	23,77	€ 31.405	C
H	WP lucht + LTV HTK	€ 1.038.996	92,03	€ 11.290	A+
I	WP WKO HT	€ 487.500	112,68	€ 4.326	A+
J	WP WKO+LTV HTK	€ 1.233.996	116,78	€ 10.567	A++
K	WTW 60% ventilatie	€ 46.096	22,19	€ 2.077	C
L	PV 200 panelen O-W	€ 105.000	18,01	€ 5.830	C
M	Led verlichting + aanwezigheid	€ 183.124	14,12	€ 12.969	C
N	Nieuwe LBK	€ 307.308	49,09	€ 6.260	A

Pakket	Maatregelen	Ramings-investering	▲ EI (BENG-2)	€/kWh/jr ▲ EI	Label enkelvoudige maatregel
1	FK	€ 93.962	34,43	€ 2.729	B
2	CFKL	€ 365.253	92,30	€ 3.957	A+
3	DEFKLM	€ 1.136.123	125,98	€ 9.018	A++
4	CFHKL	€ 1.404.249	146,80	€ 9.566	A++
5	CFIKL	€ 747.753	162,15	€ 4.611	A+++
6	CFJKL	€ 1.494.249	166,03	€ 9.000	A+++
PP	CFILN	€ 1.008.965	173,18	€ 8.318	A+++ (Parisproof)



Energielabel en Bodemenergie

Conclusie 2024;

Gebouw medio/eind jaren 90 heeft energielabel D (bijna C)

- label C; investering € 10,= per m² BVO
- label B; investering € 35,= per m² BVO
- label A+; investering € 100,= per m² BVO
- label A++; investering € 150,= tot € 300,= per m² BVO
 - Goede isolatie nodig; hoeft niet perfect
 - LTV en HTK is wel noodzakelijk bij LW-WP
 - LTV en HTK is niet noodzakelijk bij WP-WKO
 - LTV en HTK is voor netcongestie wel wenselijk

Getallen zijn indicatief en gelden alleen voor dit voorbeeld.
Afstemming MJOP, lange termijn strategie in combinatie met energielabel is essentieel.



Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



Two Stellingen Bodemenergie

Stelling 1

Bij de energietransitie helpt Bodemenergie bij oplossen Netcongestie.

Stelling 2

Bodemenergie hoeft niet samen te gaan met ZLTV systemen.



Inleiding

Energie Index

Energielabels

Beleid en Handhaving

Energiebesparing

Rekenvoorbeelden



Energielabel en Bodemenergie

Dank u voor uw aandacht;

Vragen?