

Erasmus+ prosjekt-ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

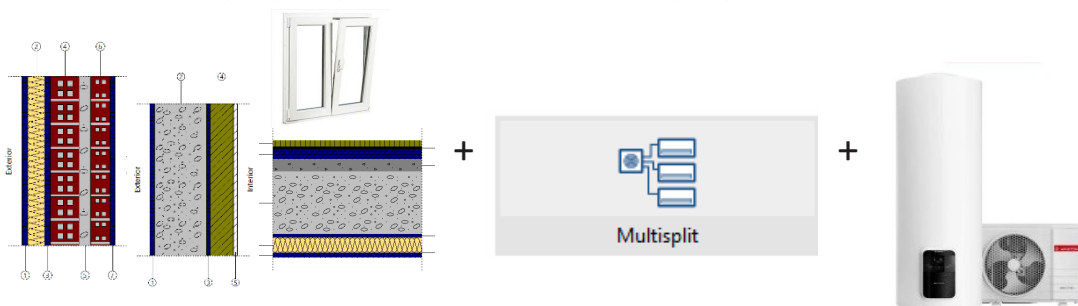
Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og Erasmus+ nasjonale byråer kan ikke holdes ansvarlig for bruk av informasjonen i publikasjonen.

Spansk casestudie

Del II: Analyse av forbedringstiltak

3.9. Resultat av casestudie II. Energiforbruk og energiklassifisering av alternativene for å forbedre bygningen.

- Tilfelle 3: **Forbedring 1 av utgangssituasjon tilfelle 1. Forbedret klimaskjerm 6 cm isolasjon + PVC-vinduer med argongass + H&Amp;AC direkte ekspansjonssystem med flere deler + varmepumpe for varmtvann.**



(Fasade skillevegg tak)

 (PVC-vinduer med dobbeltglass og argongass. $U = 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	1092,34	9,39	1513,58	13,01	601,66	5,17
Kjøling	380,28	3,27	900,52	7,74	743,06	6,38
DHW	2268,50	19,49	3137,72	26,96	1241,61	10,67
	3741,11	32,15	5551,83	47,71	2586,34	22,22

 Krav i den spanske standarden
 kWh/m²·år
 hvor:

 S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

EF: Endelig energiforbruk av tekniske tjenester på forbruksstedet.

 EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

 EP_{nren} Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

		Jan (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Apr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Juli (kWh)	Aug (kWh)	Sep (kWh)	Okt (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	År	
		(kWh/år)												(kWh/m ² ·år)	
BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	33	226	173	21	12,1	--	--	--	--	--	23,8	270,0	1065,0	9,2
	Kjøling	--	--	--	--	--	136,2	361,3	445,3	204,9	--	--	--	1147,7	9,9
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	547,5	414,5	377,4	214,1	203,2	312,9	535,4	615,2	377,5	187,4	217,4	478,6	4481,1	38,5
Elektrisitet	Oppvarming	96,1	64,3	49,4	6,2	3,5	0,6	1,6	1,9	0,9	--	6,8	76,7	307,9	2,6
	Kjøling	0	0,5	0,4	0,0	0,0	45,0	119,5	145,8	67,9	--	0	0,6	380,3	3,3
	DHW	58,4	52,8	57,2	54,1	53,5	49,5	48,8	47,6	48,4	52,5	54,3	58,4	635,4	5,5
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		Jan (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Apr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Juli (kWh)	Aug (kWh)	Sep (kWh)	Okt (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	År	
		(kWh/år)												(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Miljø	Oppvarming	249,9	166,6	127,2	15,3	8,9	--	--	--	--	--	17,5	199,0	784,4	6,7
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	150,2	135,6	147,1	139,0	137,5	127,2	125,3	122,3	124,3	134,9	139,4	150,2	1633,1	14,0
	C _{ef,total}	555,3	419,8	381,4	214,6	203,5	222,3	295,1	317,6	241,4	187,4	218,0	484,8	3741,1	32,1

hvor:

 S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

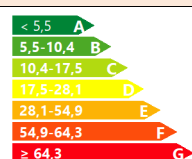
 $C_{ef,total}$: Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.

Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 3. Forbedring 1 av tilfelle 1.

Klimasone (tilsl.)	B	Bruk	Privat bolig
--------------------	---	------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING		Varmtvann
	Oppvarmingsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Varmtvannsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	0,88		1,81
	KJØLING		BELYSNING
Globale utslipp [kgCO ₂ /m ² ·år] ⁽¹⁾	Kjøleutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Belysningsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	1,08		-

2.

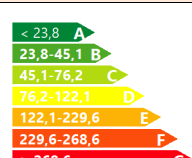
Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

	kgCO ₂ /m ² ·år	kgCO ₂ ·år
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	3,7	438,13
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

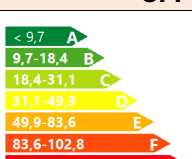
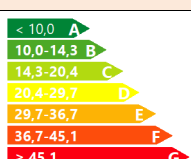
3.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING		Varmtvann
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Varmtvann Primærenergi [kWh/m ² ·år]
	5,17		10,67
	KJØLING		BELYSNING
Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [kWh/m ² ·år] ⁽¹⁾	Primærenergi til kjøling [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til belysning [kWh/m ² ·år]
	6,39		-

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV TIL OPPVARMING OG KJØLING

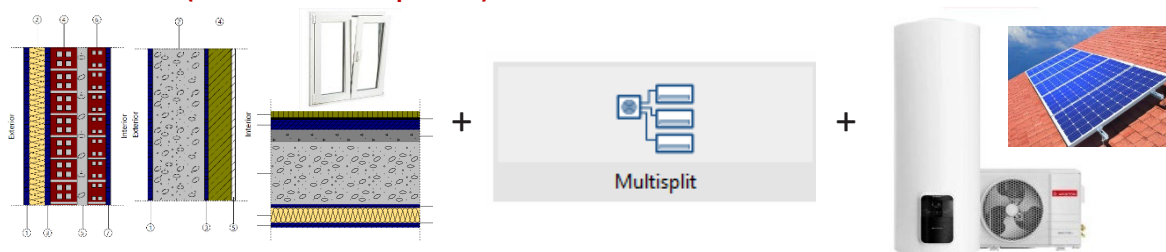
Energieterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

4.

OPPVARMINGSBEHOV	KJØLEBEHOV
	
< 9,7 A	< 10,0 A
9,7-18,4 B	10,0-14,3 B
18,4-31,1 C	14,3-20,4 C
31,1-49,9 D	20,4-29,7 D
49,9-83,6 E	29,7-36,7 E
83,6-102,8 F	36,7-45,1 F
≥ 102,8 G	≥ 45,1 G
5. Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

1 Den globale indikatoren er summen av delindikatorene pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Selvforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- **Tilfelle 4: Forbedring 2 av utgangssituasjon tilfelle 1.** Forbedret klimaskjerm 6 cm solinnstråling + PVC-vinduer med dobbeltglass og argongass+ H & AC direkte ekspansjon multisplit-system + varmtvannsbereder + **solcellepaneler.**
(Tilfelle 3 + solcellepaneler)



(Fasade skillevegg tak)

(PVC-vinduer med dobbeltglass og argongass. $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	1092,34	9,39	1092,30	9,39	--	--
Kjøling	380,28	3,27	380,32	3,27	--	--
DHW	2268,50	19,49	2268,51	19,49	--	--
	3741,11	32,15	3741,13	32,15	--	--

Krav i den spanske standarden
 kWh/m²·år
 hvor:

< 80,00 **OK!**

kWh/m²·

<55,00 **OK!**

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

EF: Endelig energiforbruk ved tekniske tjenester på forbruksstedet.

EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

EP_{nren} Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

													År		
													(kWh/år)	(kWh/m²·år)	
BYGNING (S _u = 116,38 m²)															
Energiforbruk	Oppvarming	33	226	173	21	12,1	--	--	--	--	--	23,8	270,0	1065,0	9,2
	Kjøling	--	--	--	--	--	136,2	361,3	445,3	204,9	--	--	--	1147,7	9,9
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	547,5	414,5	377,4	214,1	203,2	312,9	535,4	615,2	377,5	187,4	217,4	478,6	4481,1	38,5
Elektrisitet	Oppvarming	96,1	64,3	49,4	6,2	3,5	0,6	1,6	1,9	0,9	--	6,8	76,7	307,9	2,6
	Kjøling	0	0,5	0,4	0	0	45,0	119,5	145,8	67,9	--	0	0,6	380,3	3,3
	DHW	58,4	52,8	57,2	54,1	53,5	49,5	48,8	47,6	48,4	52,5	54,3	58,4	635,4	5,5
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø	Oppvarming	249,9	166,6	127,2	15,3	8,9	--	--	--	--	--	17,5	199,0	784,4	6,7
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	150,2	135,6	147,1	139,0	137,5	127,2	125,3	122,3	124,3	134,9	139,4	150,2	1633,1	14,0
	C _{ef,total}	555,3	419,8	381,4	214,6	203,5	222,3	295,1	317,6	241,4	187,4	218,0	484,8	3741,1	32,1

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

Cef,total : Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.

Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 4. Forbedring 2 av tilfelle 1.

Klimasone (eq.)	B3	Bruk	Privat bolig
------------------------	----	-------------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR		DELINDIKATORER			
< 5,5 5,5-10,4 10,4-17,5 17,5-28,1 28,1-54,9 54,9-64,3 ≥ 64,3 A B C D E F G 0,00 A		OPPVARMING		Varmtvann	
	Oppvarmingsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Varmtvannsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]		
	0		0		
	KJØLING		BELYSNING		
	Globale utslipp [kgCO ₂ /m ² ·år] ⁽¹⁾	Kjøleutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Belysningsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	
		0		-	

2.

Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

	kgCO ₂ /m ² ·år	kgCO ₂ ·år
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	0	0
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

3.

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

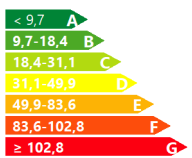
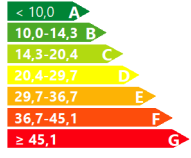
4.

GLOBAL INDIKATOR		DELINDIKATORER		
< 23,8 23,8-45,1 45,1-76,2 76,2-122,1 122,1-229,6 229,6-268,6 ≥ 268,6 A B C D E F G 0,00 A	OPPVARMING		Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	DHW Primærenergi [kWh/m ² ·år]	
	0		0	
	KJØLING		BELYSNING	
Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [kWh/m ² ·år] ⁽¹⁾	Primærenergi til kjøling [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til belysning [kWh/m ² ·år]	
	0		-	

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

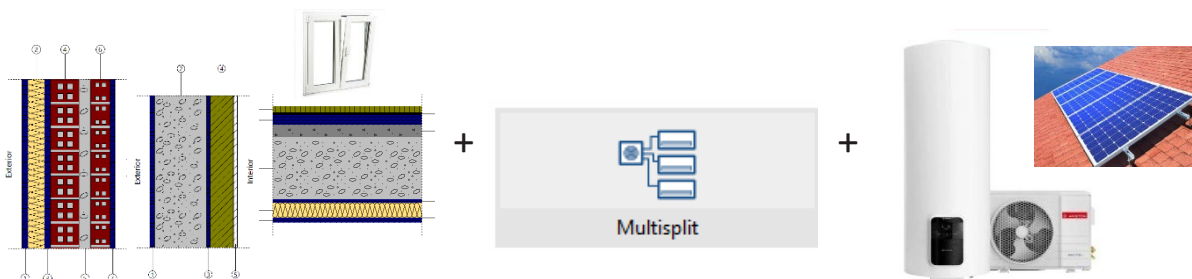
Energietterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

OPPVARMINGSBehov	KJØLEBEHOV
	
6. Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

¹ Den globale indikatoren er summen av delindikatorene pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Selvforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- Tilfelle 5: **Forbedring 3 av utgangssituasjon tilfelle 1. Forbedret klimaskjerm 10 cm isolasjon+ -PVC-vinduer med argongass+ H & AC direkte ekspansjonsmultisplit-system + varmtvannsbereider + solcellepaneler. (Tilfelle 4, men med 10 cm isolasjonslag i klimaskjermen).**



(Fasade fellesvegg tak)
 (PVC-vinduer med dobbeltglass og argongass. $U = 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)
 (Tilfelle 4, men med 10 cm isolasjonslag i innkapslingen) .

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	748,17	6,4	748,18	6,43	--	--
Kjøling	365,77	3,14	365,77	3,14	--	--
DHW	2268,50	19,49	2268,51	19,49	--	--
	3382,44	29,06	3382,46	29,07	--	--
Krav i den spanske standarden kWh/m ² ·år				< 80,00 OK!		
hvor:				kWh/m ² ·		
				< 55,00 OK!		

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

EF: Endelig energiforbruk av tekniske tjenester på forbruksstedet.

EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

EP_{nren} Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	245	162	123	6	3,5	--	--	--	--	--	4,8	181,4	727,7	6,3
	Kjøling	--	--	--	--	--	130,5	343,7	427,4	202,6	--	--	--	1104,3	9,5
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	454,0	350,7	328,2	199,5	194,5	307,2	517,9	597,3	375,2	187,4	198,5	390,0	4100,5	35,2
Elektrisitet	Oppvarming	70,1	46,4	35,7	1,9	1,0	0,6	1,5	1,8	0,9	--	1,4	51,9	213,4	1,8
	Kjøling	0	0,3	0,3	0	0	42,7	114,2	140,2	67,1	--	0,0	0,4	365,8	3,1
	DHW	78,4	70,8	76,8	72,6	71,8	66,4	65,5	63,9	64,9	70,5	72,8	78,4	852,8	7,3
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Oppvarming	180,6	119,4	90,8	4,6	2,6	--	--	--	--	--	3,5	133,4	534,8	4,6
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	130,2	117,6	127,5	120,5	119,2	110,3	108,7	106,0	107,7	117,0	120,9	130,2	1415,7	12,2
C_{ef,total}		459,8	354,6	331,0	199,6	194,6	219,9	289,9	311,9	240,7	187,4	198,6	394,3	3382,4	29,1

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

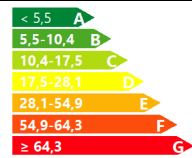
C_{ef,total} : Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.

Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 5. Forbedring 3 av tilfelle 1.

Klimasone (eq.)	B3	Bruk	Privat bolig
------------------------	----	-------------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
 Globale utslipp [$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$] ⁽¹⁾	OPPVARMING		Varmtvann
	Oppvarmingsutslipp [$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$]	A	Varmtvannsutslipp [$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$]
	0		0
	KJØLING		BELYSNING
	Kjøleutslipp [$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$]	A	Belysningsutslipp [$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$]
	0		-

Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

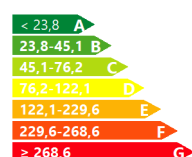
	$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$	$\text{kgCO}_2 \cdot \text{år}$
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	0	0
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

3.

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

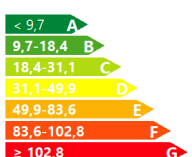
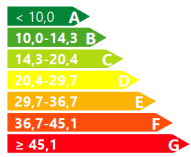
4.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
 Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$] ⁽¹⁾	OPPVARMING		Varmtvann
	Primærenergi til oppvarming [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]	A	Varmtvann Primærenergi [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]
	0		0
	KJØLING		BELYSNING
	Primærenergi til kjøling [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]	A	Primærenergi til belysning [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]
	0		-

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

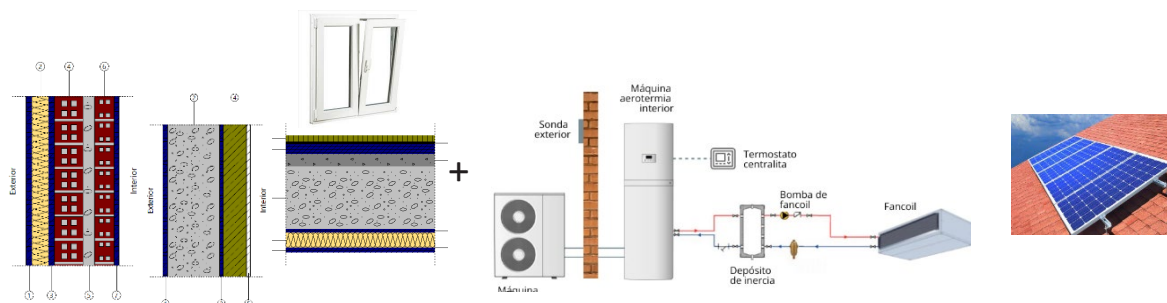
Energietterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

OPPVARMINGSBEHOV	KJØLEBEHOV
 Oppvarmingsbehov [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]	 Kjølebehov [$\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{år}$]
6.	

¹ Den globale indikatoren er summen av delindikatorerne pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Egenforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- Tilfelle 6: **Forbedring 4 av utgangssituasjon tilfelle 1.** Forbedret klimaskjerm 6 cm Solinnstrålings+ PVC Doble vinduer med argongass+ H & AC og varmtvann Aerotermisk med viftekonvektorer + Solcellepaneler



(Fasade fellesvegg tak) Aerotermisk system med viftekonvektorer
 (PVC-vinduer med dobbeltglass og argongass. $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	1065,16	9,15	1065,19	9,15	--	--
Kjøling	258,28	2,22	258,24	2,22	--	--
DHW	2268,52	19,49	2268,51	19,49	--	--
	3591,95	30,87	3591,94	30,86	--	--
Krav i den spanske standarden kWh/m ² ·år				kWh/m ² ·		
hvor:				< 80,00 OK! < 55,00 OK!		

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

EF: Endelig energiforbruk av tekniske tjenester på forbruksstedet.

EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

EP_{nren} Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	33	226	173	21	12,1	--	--	--	--	--	23,8	270,0	1065,1	9,2
	Kjøling	--	--	--	--	--	136,2	361,3	445,3	204,9	--	--	--	1147,6	9,9
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	547,5	414,5	377,5	214,1	203,2	312,9	535,4	615,2	377,5	187,4	217,5	478,6	4481,2	38,5
Elektrisitet	Oppvarming	86,2	57,0	43,8	5,4	2,9	0,4	1,1	1,3	0,6	--	6,0	68,1	272,8	2,3
	Kjøling	0,7	0,5	0,4	0,1	0	26,5	83,0	97,4	49,0	--	0,1	0,6	258,3	2,2
	DHW	47,3	42,7	46,3	43,8	43,3	40,1	39,5	38,5	39,1	42,5	43,9	47,3	514,4	4,4
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø	Oppvarming	251,7	168,4	128,7	15,6	9,2	--	--	--	--	--	17,7	201,1	792,3	6,8
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	161,3	145,7	158,0	149,3	147,7	136,6	134,6	131,4	133,5	144,9	149,8	161,3	1754,1	--
	C_{ef,total}	547,2	414,3	377,2	214,1	203,2	203,6	258,2	268,6	222,2	187,4	217,5	478,4	3592,0	30,9

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

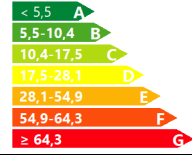
C_{ef,total} : Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.

Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 6. Forbedring 4 av tilfelle 1.

Klimasone (eq.)	B3	Bruk	Privat bolig
------------------------	----	-------------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Oppvarmingsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Varmtvannsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	0		0
	KJØLING	BELYSNING	
Globale utslipp [kgCO ₂ /m ² ·år] ⁽¹⁾	Kjøleutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Belysningsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	0		-

2.

Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

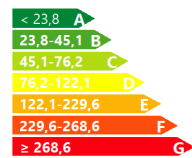
	kgCO ₂ /m ² ·år	kgCO ₂ ·år
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	0	0
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

3.

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

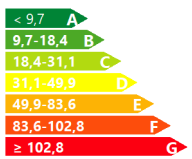
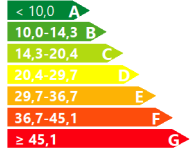
4.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Varmtvann Primærenergi [kWh/m ² ·år]
	0		0
	KJØLING	BELYSNING	
Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [kWh/m ² ·år] ⁽¹⁾	Primærenergi til kjøling [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til belysning [kWh/m ² ·år]
	0		-

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

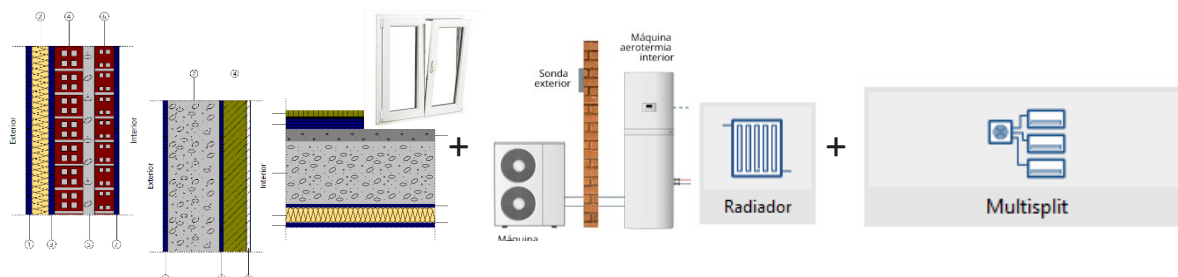
Energieterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

OPPVARMINGSBehov	KJØLEBEHOV
	
6. Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

¹ Den globale indikatoren er summen av delindikatorene pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Selvforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- Tilfelle 7: **Forbedring 1 av utgangssituasjon tilfelle 2.** Forbedret klimaskjerm 6 cm solinnstråling + **aerotermisk** med radiatorer **for oppvarming og** varmtvanns+ kjøling med direkte ekspansjon multisplit-system.



(Fasade fellesvegg tak) + Aerotermisk oppvarmingssystem med radiatorer + AC direkte ekspansjonssystem.

(PVC-vinduer med doble vinduer og argongass. $U = 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	1074,53	9,2	1428,16	12,27	505,19	4,34
Kjøling	308,59	2,65	730,72	6,28	602,94	5,18
DHW	2268,52	19,49	2969,10	25,51	1000,60	8,60
	3651,64	31,38	5127,98	44,06	2108,73	18,12
Krav i den spanske standarden kWh/m ² ·år				< 80,00 OK!	kWh/m ²	< 55,00 OK!

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

EF: Endelig energiforbruk av tekniske tjenester på forbruksstedet.

EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

EP_{nren} Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

		Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	33	2	173	21,2	12	--	--	--	--	--	24,0	270,1	1065,8	9
	Kjøling	--	--	--	--	--	136,5	361,7	445,6	205,1	--	--	--	1148,8	9,9
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	547,6	414,6	377,5	214,3	203,2	313,2	535,8	615,5	377,7	187,4	217,7	478,7	4483,2	38,5
Elektrisitet	Oppvarming	79,9	52,9	40,5	5,0	2,8	1,0	2,7	3,2	1,6	--	5,6	63,2	258,5	2,2
	Kjøling	0	0	0	0,0	--	36,7	97,3	119,0	55,6	--	0	0	308,6	2,7
	DHW	47,1	42,5	46,1	43,6	43,1	39,9	39,3	38,4	39,0	42,3	43,7	47,1	512,1	4,4
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Oppvarming	259,2	173,3	132,6	16,2	9,4	--	--	--	--	--	18,3	206,9	816,0	7
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	161,5	145,9	158,2	149,5	147,9	136,8	134,8	131,6	133,7	145,1	150,0	161,5	1756,4	15,1
C_{ef,total}		547,7	414,7	377,6	214,3	203,2	214,4	274,0	292,1	229,8	187,4	217,7	478,7	3651,6	31,4

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

C_{ef,total} : Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.

Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 7. Forbedring 1 av tilfelle 2.

Klimasone (tilsl.)	B3	Bruk	Privat bolig
---------------------------	----	-------------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR		DELINDIKATORER			
< 5,5 A 5,5-10,4 B 10,4-17,5 C 17,5-28,1 D 28,1-54,9 E 54,9-64,3 F ≥ 64,3 G 3,07 A	OPPVARMING		Varmtvann		
	Oppvarmingsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]		A	Varmtvannsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	
	0,74			1,46	
	KJØLING		BELYSNING		
	Kjøleutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]		A	Belysningsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	
0,88		-			

Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

	$\text{kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{år}$	$\text{kgCO}_2 \cdot \text{år}$
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	3,07	357,2
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

3.

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

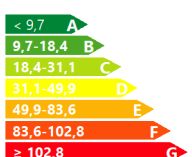
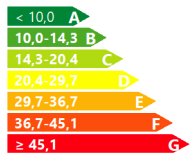
4.

GLOBAL INDIKATOR		DELINDIKATORER			
< 23,8 A 23,8-45,1 B 45,1-76,2 C 76,2-122,1 D 122,1-229,6 E 229,6-268,6 F ≥ 268,6 G 18,12 A		OPPVARMING		Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Varmtvann Primærenergi [kWh/m ² ·år]		
	4,3		8,6		
			KJØLING		BELYSNING
	Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [kWh/m ² ·år] ⁽¹⁾	Primærenergi til kjøling [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til belysning [kWh/m ² ·år]	
5,18		-			

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

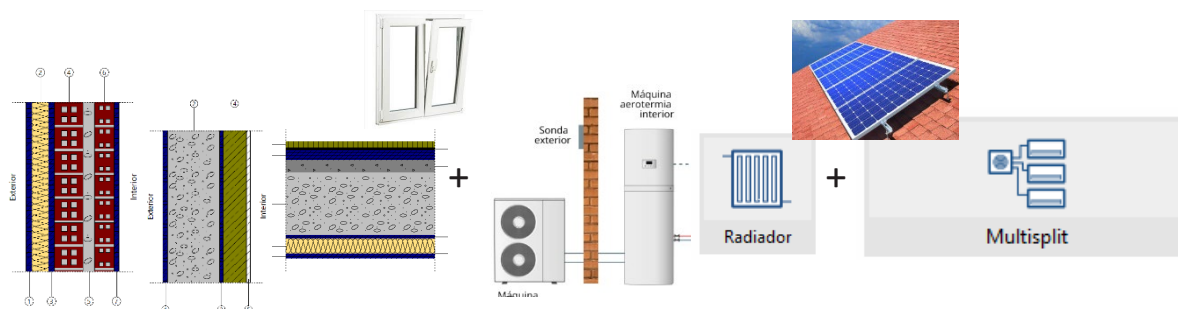
Energietterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens innendørs komfortforhold.

5.

VARME	KJØLEBEHOV
 Oppvarmingsbehov [$\text{kWh/m}^2 \cdot \text{år}$]	 Kjølebehov [$\text{kWh/m}^2 \cdot \text{år}$]
6.	

¹ Den globale indikatoren er summen av delindikatorerne pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Egenforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- Tilfelle 8: **Forbedring 2 av utgangssituasjon tilfelle 2**. Forbedret klimaskjerm 6 cm isolasjon + **aerotermisk** med radiatorer **for oppvarming og** varmtvann+ kjøling med direkte ekspansjon multisplit-system + **solcellepaneler**.



(Fasade fellesvegg tak) + Aerotermisk oppvarmingssystem med radiatorer + Kjøling med multisplit-system med direkte ekspansjon.

(PVC-vinduer med doble vinduer og argongass. $U= 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

(Case 7+ solcellepaneler)

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)

Tekniske tjenester	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)	(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
Oppvarming	1074,53	9,23	1074,50	9,23	--	--
Kjøling	308,59	2,65	308,63	2,65	--	--
DHW	2268,52	19,49	2268,51	19,49	--	--
	3651,64	31,38	3651,64	31,38	--	--
Krav i den spanske standarden kWh/m ² ·år			< 80,00 OK!		<55,00 OK!	

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

EF: Endelig energiforbruk av tekniske tjenester på forbruksstedet.

EP_{tot} Totalt primærenergiforbruk.

:

EP_{nren} Primærenergiforbruk fra ikke-fornybare kilder.

:

Endelig energiforbruk i bygningen. Månedlige resultater.

		Jan (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Apr (kWh)	Mai (kWh)	Jun (kWh)	Juli (kWh)	Aug (kWh)	Sep (kWh)	Okt (kWh)	Nov (kWh)	Des (kWh)	År	
														(kWh/år)	(kWh/m ² ·år)
BYGNING ($S_u = 116,38 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	33	226	173	21,2	12	--	--	--	--	--	24,0	270,1	1065,8	9
	Kjøling	--	--	--	--	--	136,5	361,7	445,6	205,1	--	--	--	1148,8	9,9
	DHW	208,6	188,4	204,4	193,1	191,0	176,7	174,1	169,9	172,6	187,4	193,7	208,6	2268,5	19,5
	TOTAL	547,6	414,6	377,5	214,3	203,2	313,2	535,8	615,5	377,7	187,4	217,7	478,7	4483,2	38,5
Elektrisitet	Oppvarming	79,9	52,9	40,5	5,0	2,8	1,0	2,7	3,2	1,6	--	5,6	63,2	258,5	2,2
	Kjøling	0	0	0	0,0	--	36,7	97,3	119,0	55,6	--	0	0	308,6	2,7
	DHW	47,1	42,5	46,1	43,6	43,1	39,9	39,3	38,4	39,0	42,3	43,7	47,1	512,1	4,4
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø	Oppvarming	259,2	173,3	132,6	16,2	9,4	--	--	--	--	--	18,3	206,9	816,0	7
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	161,5	145,9	158,2	149,5	147,9	136,8	134,8	131,6	133,7	145,1	150,0	161,5	1756,4	15,1
	C_{ef,tot}	547,7	414,7	377,6	214,3	203,2	214,4	274,0	292,1	229,8	187,4	217,7	478,7	3651,6	31,4

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk klimaskjerm, m².

C_{ef,tot} : Energiforbruk på forbruksstedet (sluttforbruk), kWh/m²·år.



Energiklassifisering av bygningen: Tilfelle 8. Forbedring 2 av tilfelle 2.

Klimasone (eq.)	B3	Bruk	Privat bolig
------------------------	----	-------------	--------------

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I UTSLIPP

1.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Oppvarmingsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Varmtvannsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	0		0
	KJØLING	BELYSNING	
Globale utslipp [kgCO ₂ /m ² ·år] ⁽¹⁾	Kjøleutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]	A	Belysningsutslipp [kgCO ₂ /m ² ·år]
	0		-

2.

Den samlede vurderingen av bygningen uttrykkes i form av karbondioksidutslipp til atmosfæren som følge av energiforbruket.

	kgCO ₂ /m ² ·år	kgCO ₂ ·år
CO ₂ -utslipp fra strømforbruk	0	0
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	0	0

ENERGIKLASSIFISERING AV BYGNINGEN I FORBRUK AV IKKE-FORNYBAR PRIMÆRENERGI

3.

Ikke-fornybar primærenergi refererer til energien som forbrukes av bygningen fra ikke-fornybare kilder som ikke har gjennomgått noen omdannelses- eller transformasjonsprosess.

4.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til varmtvann [kWh/m ² ·år]
	0		0
	KJØLING	BELYSNING	
Globalt forbruk av ikke-fornybar primærenergi [kWh/m ² ·år] ⁽¹⁾	Primærenergi til kjøling [kWh/m ² ·år]	A	Primærenergi til belysning [kWh/m ² ·år]
	0		-

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

Energietterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

OPPVARMINGSBehov	KJØLEBEHOV
9,16 A	9,87 A
Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

6.

1 Den globale indikatoren er summen av delindikatorene pluss verdien av indikatoren for tilleggsforbruk, hvis det finnes (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Egenforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

3.10. Analyse av resultater. Utslipp, energiforbruk og energiklassifisering av tilfellene

Sammenligning av resultater

Endelig energiforbruk (kWh/m²·år). Del I

Tekniske tjenester	Tilfelle 1	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5	Tilfelle 6
	Utgangssituasjon 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+Imp 3	Imp 6+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	55,9	9,39	9,39	6,43	9,15
Kjøling	4,07	3,27	3,27	3,14	2,22
DHW	64,18	19,49	19,49	19,49	19,49
	124,19	32,15	32,15	29,06	30,87

Forklaring

BIS – Bygningens utgangssituasjon

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon (6 cm isolasjonslag) + -vinduer med doble glass

Imp 2 – Forbedring 2: Varmepumpe for varmtvann

Imp 3 – Forbedring 3: Solcellepaneler

Imp 4 – Forbedring 4: Aerotermisk oppvarmings- og kjølesystem med fancoils

Imp 5 - Forbedring 5: Aerotermisk oppvarming og varmtvannssystem (for radiatorer)

Imp 6 – Forbedring 6: Forbedret termisk isolasjon med 10 cm isolasjonslag + vinduer med doble glass

Endelig energiforbruk (kWh/m²·år). Del II

Tekniske tjenester	Tilfelle 2	Tilfelle 7	Tilfelle 8
	Utgangssituasjon 2	Imp 1+Imp 5	Imp 1+Imp 3+Imp 5
Oppvarming	6	9,2	9,23
Kjøling	4,55	2,65	2,65
Varmtvann	24,37	19,49	19,49
	97,54	31,38	31,38

Totalt primærenergiforbruk (kWh/m²·år) Del I

Tekniske tjenester	Tilfelle 1	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5	Tilfelle 6
	Utgangssituasjon 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+Imp 3	Imp 6+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	76,1	13,0	9,39	6,43	9,15
Kjøling	9,64	7,74	3,27	3,14	2,22
DHW	151,99	26,96	19,49	19,49	19,49
	237,75	47,71	32,15	29,07	30,86

Forklaring

BIS – Bygningens utgangssituasjon

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon (6 cm isolasjonslag) + -vinduer med doble glass

Imp 2 – Forbedring 2: Varmepumpe for varmtvann

Imp 3 – Forbedring 3: Solcellepaneler

Imp 4 – Forbedring 4: Aerotermisk varme- og kjølesystem med fancoils

Imp 5 - Forbedring 5: Aerotermisk oppvarming og varmtvannssystem (for radiatorer)

Imp 6 – Forbedring 6: Forbedret termisk isolasjon med 10 cm isolasjonslag + vinduer med doble glass

Totalt primærenergiforbruk (kWh/m²·år) Del II

Tekniske tjenester	Tilfelle 2	Tilfelle 7	Tilfelle 8
	Utgangssituasjon 2	Imp 1+Imp 5	Imp 1+Imp 3+Imp 5
Oppvarming	82,7	12,27	9,2
Kjøling	10,77	6,28	2,65
Varmtvann	29,12	25,51	19,49
	122,65	44,06	31,38

Primærenergiforbruk av ikke-fornybar opprinnelse (kWh/m²·år) Del I

Tekniske tjenester	Tilfelle 1	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5	Tilfelle 6
	Utgangssituasjon 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+Imp 3	Imp 6+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	2	5,17	0	0	0
Kjøling	7,95	6,38	0,00	0,00	0
DHW	125,42	10,67	0,00	0,00	0,00
	162,21	22,22	0,00	0,00	0,00
Energiklasse	E	A	A	A	A

Leg

BIS - Bygningens utgangspunkt

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon (6 cm isolasjonslag) + -vinduer med doble glass

Imp 2 – Forbedring 2: Varmepumpe for varmtvann

Imp 3 – Forbedring 3: Solcellepaneler

Imp 4 – Forbedring 4: Aerotermisk oppvarmings- og kjølesystem med fancoils

Imp 5 - Forbedring 5: Aerotermisk oppvarming og varmtvannssystem (for radiatorer)

Imp 6 - Forbedring 6: Forbedret termisk isolasjon med 10 cm isolasjonslag + vinduer med doble glass

Primærenergiforbruk fra ikke-fornybare kilder (kWh/m²·år) Del II

Tekniske tjenester	Tilfelle 2	Tilfelle 7	Tilfelle 8
	Utgangssituasjon 2	Imp 1+Imp 5	Imp 1+Imp 3+Imp 5
Oppvarming	81,84	4,3	0
Kjøling	8,89	5,18	0
Varmtvann	29,00	8,60	0,00
	119,73	18,12	0,00
Energiklasse	D	A	A

Byggutslipp (kgCO₂/m²·år) Del I

Tekniske tjenester	Eksempel 1	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5	Tilfelle 6
	Utgangssituasjon 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+Imp 3	Imp 6+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+ Imp 3+ Imp 4
CO ₂ fra elektrisitet	27,4	3,7	0	0	0
CO ₂ fra andre drivstoff	0,00	0,00	0,00	0	0,00
	27,48	3,76	0,00	0,00	0,00
Energiklasse	D	A	A	A	A

Leg

BIS - Bygningens utgangspunkt

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon (6 cm isolasjonslag) + -vinduer med doble glass

Imp 2 – Forbedring 2: Varmepumpe for varmtvann

Imp 3 – Forbedring 3: Solcellepaneler

Imp 4 – Forbedring 4: Aerotermisk oppvarmings- og kjølesystem med fancoils

Imp 5 - Forbedring 5: Aerotermisk oppvarming og varmtvannssystem (for radiatorer)

Imp 6 – Forbedring 6: Forbedret termisk isolasjon med 10 cm isolasjonslag + vinduer med doble glass

Byggutslipp (kgCO₂/m²·år) Del II

Tekniske tjenester	Tilfelle 2	Tilfelle 7	Tilfelle 8
	Utgangssituasjon 2	Imp 1+Imp 5	Imp 1+Imp 3+Imp 5
CO ₂ fra elektrisitet	1,7	3,0	0
CO ₂ fra andre drivstoff	23,19	0	0,00
	24,92	3,07	0,00
Energiklasse	D	A	A