

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.

Litauisk casestudie

Del II: Analyse av forbedringstiltak

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

- Tilfelle 2: Forbedring 1: 25 cm isolasjonslag i fasader + lavutslippsvinduer med argongass ($U = 0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)



Energiforbruk til bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

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	2008	84,9	287076,39	121,45	154795,61	65,49
Kjøling	255,00	0,11	605,12	0,26	498,75	0,21
DHW	163407,07	69,13	212428,82	89,87	99268,50	42,00
	364476,60	154,19	500110,34	211,57	254562,86	107,69

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m^2 .

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.

		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/m²·år)	
BYGNING (S _u = 2363,76 m²)															
Energiforbruk	Oppvarming	30802	30389,4	23188	7188,8	892,3	--	--	--	--	14109,0	23932,2	30858,1	161360,1	68,3
	Kjøling	--	--	--	--	--	67,0	224,7	387,9	--	--	--	--	679,6	0,3
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	163407,2	69,1
	TOTAL	44680,6	42924,7	37066,5	20619,5	14770,7	13497,8	14103,1	14266,3	13430,7	27987,4	37362,9	44736,5	325446,8	137,7
Nettverk 1 (Rød 1)	Oppvarming	33534,1	33179,9	25740,5	8572,9	1367,9	--	--	--	--	14721,0	25809,1	33527,9	176453,3	74,6
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	163407,2	69,1
Elektrisitet	Oppvarming	4364,2	4313,9	3605,2	1567,7	385,7	--	--	--	--	2302,3	3473,6	4348,5	24361,2	10,3
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilasjon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



	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/m²·år)
Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Oppvarming	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Elektrisitet (Erstatningssystem)	Kjøling	--	--	--	--	18,5	85,5	151,0	--	--	--	--	255,0 0,1
DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C _{ef,total}	51776,7	50029,2	43224,1	23571,3	15632,0	13449,2	13963,9	14029,4	13430,7	30901,7	42713,4	51754,8	364476,6 154,2

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

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

:

Energiklassifisering av bygningen: Forbedring 1.

Klimasone (tilsl.)	E1	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]
	13,86		9,68
	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	3,45	8147,96
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	20	47580,45

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]
	65,49		42
	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]
	0,21		-

DELVIS VURDERING AV ENERGIBEHOV FOR OPPVARMING OG KJØLING

Energiforbruket til oppvarming og kjøling er energien som trengs for å opprettholde komforten inne i bygningen.

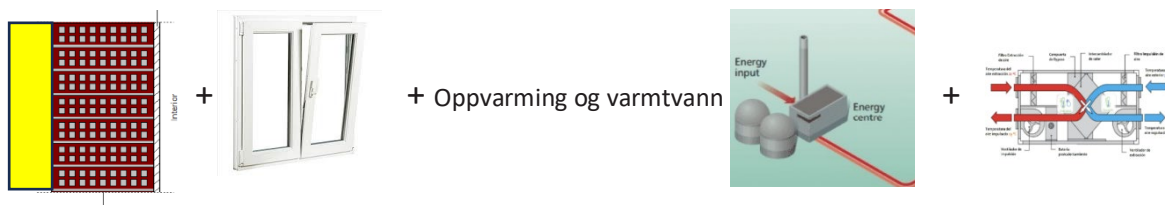
5.



OPPVARMINGSBEHOV	KJØLEBEHOV
	Ikke kvalifisert
6. Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

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

- **tilfelle 3: Forbedring 2: 25 cm isolasjonslag i fasader + lavutslippsvinduer med argongass U = 0,8 + Mekanisk ventilasjonssystem med varmegjenvinning**



Energiforbruk i bygningen: Forbedring 2.

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

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	119584,90	50,59	170980,28	72,3	92224,49	39,02
Kjøling	433,93	0,18	1028,24	0,44	848,59	0,36
DHW	163407,09	69,13	212428,82	89,87	99268,50	42,00
Ventilasjon	10956,42	4,64	25944,64	10,98	21408,58	9,06
	294382,35	124,54	410381,98	173,61	213750,17	90,43

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, 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/m ² ·år)
BYGNING ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)													
Energiforbruk	Oppvarming	24288	24134,4	17534,5	3449,2	125,8	--	--	--	9397,8	18295,8	24482,1	121707,9 51,5
	Kjøling	--	--	--	--	--	55,3	444,8	631,7	--	--	--	1131,8 0,5
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	163407,2 69,1
	TOTAL	38166,8	36669,7	31412,9	16879,9	14004,2	13486,0	14323,2	14510,1	13430,7	23276,2	31726,5	286 246,8 121,1
Nettverk 1 (Rød 1)	Oppvarming	21224,8	21106,8	15060,6	2564,8	41,7	--	--	--	7743,8	15879,6	21412,8	105034,9 44
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	13878,4	12535,3	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	13430,7	13878,4	163407,2 69,1
	TOTAL	2780,9	2777,0	2186,8	572,3	37	--	--	--	1250,5	2137,8	2790,4	14533,5 6,1
Elektrisitet	Oppvarming	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Ventilasjon	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0 10956,4 4,6
Fuktighetskontroll													--



	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)
Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Oppvarming	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Elektrisitet (Erstatningssystem)	Kjøling	--	--	--	--	21,3	170,0	242,7	--	--	--	--	433,9	0
DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C _{ef,total}	38920,2	37362,5	32161,8	17570,4	14994,0	14149,2	14768,8	14841,6	14127,9	23917,6	32450,7	39117,7	294382,3	124,5

hvor:

S_u : Boareal inkludert i den termiske konvolutten, m².

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

;

**Energiklassifisering av bygningen: Bygning med forbedring 2.**

Klimasone (tilsl.)	E1	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]
	8,26		9,68
	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	3,6	8580,79
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	15	37586,01

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 konverterings- eller transformasjonsprosess.

4.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Varmtvann Primærenergi [kWh/m ² ·år]
	39,02		42
	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]
	0,36		-

DELVURDERING AV ENERGIBEHOV TIL OPPVARMING OG KJØLING

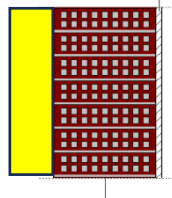
Energieterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

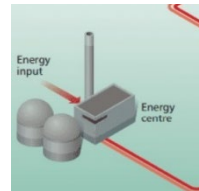
OPPVARMINGSBEVIS	KJØLEBEHOV
	Ikke kvalifisert
Oppvarmingsbehov [kWh/m ² ·år]	
6.	Kjølebehov [kWh/m ² ·år]

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

- Tilfelle 4: Forbedring 3: **Varmtvann med jordvarmepumpe (COP 3,24) + 25 cm isolasjonslag i fasader + lavutslippsvinduer med argongass U= 0,8 + Mekanisk ventilasjonssystem med varmegjenvinning.**



+ Oppvarmings



+ varmtvann



Energiforbruk i bygningen: Forbedring 3.

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

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	119614	50	171037,01	72,36	92267,04	39,03
Kjøling	434,13	0,18	1028,24	0,44	848,59	0,36
DHW	114707,05	48,53	170904,64	72,30	80270,95	33,96
Ventilasjon	10956,42	4,64	25944,64	10,98	21408,58	9,06
	245711,93	103,95	368914,52	156,07	194795,17	82,41

hvor:

S_u : Boareal inkludert i den termiske innkapslingen, 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.

		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 ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)															
Energiforbruk	Oppvarming	24283	24129,9	17530,4	3447,0	125,6	--	--	--	--	9395,1	18292,1	24477,7	121681,5	51,5
	Kjøling	--	--	--	--	--	55,4	445,0	631,9	--	--	--	--	1132,3	0,5
	DHW	9742,2	8799,4	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	114707,0	48,5
	TOTAL	34026,0	32929,3	27272,7	12874,9	9867,8	9483,4	10187,3	10374,2	9428,0	19137,3	27720,0	34220,0	237520,8	100,5
Nettverk 1 (Rød 1)	Oppvarming	21267,3	21100,7	15054,9	2561,9	41,6	--	--	--	--	7740,1	15874,4	21406,9	105047,8	44,4
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	2788,8	2778,9	2188,5	573,2	37	--	--	--	--	1251,5	2139,3	2792,1	14550,1	6
Elektrisitet	Oppvarming	2788,8	2778,9	2188,5	573,2	37	--	--	--	--	1251,5	2139,3	2792,1	14550,1	6
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	3489,0	3151,4	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	41080,5	17,4
	Ventilasjon	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0	10956,4	4,6
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Elektrisitet (Erstatningssystem)	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Oppvarming	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Kjøling	--	--	--	--	--	21,3	170,1	242,8	--	--	--	--	434,1	0
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Miljø		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		6253,2	5648,1	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	73626,5	31,1
C_{ef,total}		34834,4	33622,4	28021,7	13565,6	10857,6	10146,5	10632,8	10705,5	10125,2	19778,8	28444,3	34977,2	245711,8	103,9

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

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

:

**Energiklassifisering av bygningen: Bygning med forbedring 3.**

Klimasone (tilsl.)	E1	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]
	8,26		5,75
	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	9,39	22184,00
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	6	14710,82

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	DHW Primærenergi [kWh/m ² ·år]
	39,03		33,96
	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]
	0,36		-

DELVURDERING AV ENERGIBEHOV TIL OPPVARMING OG KJØLING

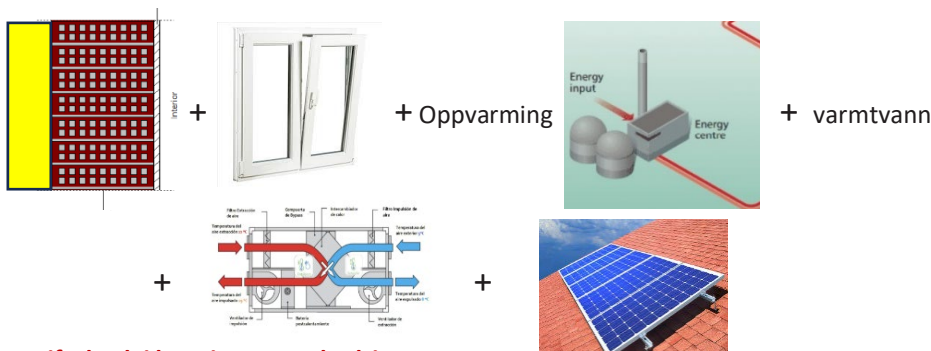
Energieterspørselen for oppvarming og kjøling er den energien som trengs for å opprettholde bygningens interne komfortforhold.

5.

OPPVARMINGSBEVIS	KJØLEBEHOV
	Ikke kvalifisert
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 aktuelt (kun tertiære bygninger, ventilasjon, pumping osv.). Egenforbruk av elektrisitet trekkes kun fra den globale indikatoren, ikke fra delverdiene.

- Tilfelle 5: Forbedring 4: Solcellepaneler (150 paneler på 480 W – 3 m² enhet) → (71250 kWh år) + varmtvann med geotermisk varmepumpe + 25 cm isolasjonslag i fasader + lavutslippsvinduer med argongass U= 0,8 + mekanisk ventilasjonssystem med varmegjenvinning.



Energiforbruk i bygningen: Forbedring 4.

Energiforbruk for bygningens tekniske tjenester

BYGNING ($S_u = 2363,76 \text{ m}^2$)

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	119958,96	50,75	157892,13	66,8	73054,39	30,91
Kjøling	431,18	0,18	619,31	0,26	267,10	0,11
DHW	114707,05	48,53	132517,16	56,06	25438,79	10,76
Ventilasjon	10956,42	4,64	15704,83	6,64	6783,99	2,87
	246053,61	104,09	306733,43	129,77	105544,29	44,65

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	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/m²·år)
BYGNING (S _u = 2363,76 m²)															
Energiforbruk	Oppvarming	24351	24196,6	17591,8	3481,9	129,0	--	--	--	--	9437,9	18348,5	24543,5	122080,3	51,6
	Kjøling	--	--	--	--	--	54,3	441,6	628,4	--	--	--	--	1124,3	0,5
	DHW	9742,2	8799,4	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	9742,2	9428,0	9742,2	9428,0	9742,2	114707,0	48,5
	TOTAL	34093,4	32996,1	27334,0	12909,9	9871,2	9482,2	10183,9	10370,6	9428,0	19180,1	27776,4	34285,7	237911,5	100,6
Nettverk 1 (Rød 1)	Oppvarming	21279,0	21160,5	15109,8	2591,7	43,4	--	--	--	--	7777,7	15924,7	21466,0	105352,8	44,6
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Elektrisitet	Oppvarming	2790,0	2786,0	2195,1	577,9	39,6	--	--	--	--	1256,3	2145,5	2799,4	14589,8	6,2
	Kjøling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	DHW	3489,0	3151,4	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	3489,0	3376,5	3489,0	3376,5	3489,0	41080,5	17,4
	Ventilasjon	1036,0	935,8	1036,0	1002,6	1036,0	697,2	720,4	720,4	697,2	1036,0	1002,6	1036,0	10956,4	4,6
	Fuktighetskontroll	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Elektrisitet (Erstatningssystem)	Belysning	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Oppvarming	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Kjøling	--	--	--	--	--	20,9	168,8	241,5	--	--	--	--	431,2	0,2
Miljø	DHW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C _{ef,total}		6253,2	5648,1	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	6253,2	6051,5	6253,2	6051,5	6253,2	73626,5	31,1
		34847,3	33689,2	28083,2	13600,1	10861,3	10146,0	10631,5	10704,2	10125,2	19821,1	28500,7	35043,7	246053,5	104,1

hvor:

S_u : Boareal inkludert i termisk innkapsling, m².

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

:

**Energiklasse for bygningen: Bygning med forbedring 4.**

Klimasone (tilsl.)	E1	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]
	6,89		1,82
	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	2,9	7034,16
CO ₂ -utslipp fra andre drivstoff	6,2	14753,51

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 konverterings- eller transformasjonsprosess.

4.

GLOBAL INDIKATOR	DELINDIKATORER		
	OPPVARMING	Varmtvann	
	Primærenergi til oppvarming [kWh/m ² ·år]	A	Varmtvann Primærenergi [kWh/m ² ·år]
	30,9		10,76
	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]
	0,11		-

DELVURDERING AV ENERGIBEHOV TIL OPPVARMING OG KJØLING

Energiforbruket til oppvarming og kjøling er energien som trengs for å opprettholde komforten inne i bygningen.

5.

OPPVARMINGSBEVIS	KJØLEBEHOV
	Ikke kvalifisert
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 aktuelt (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

Tekniske tjenester	Endelig energiforbruk (kWh/m ² ·år)				
	Tilfelle 1	Tilfelle 2	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5
	Utgangssituasjon	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	1	84,96	50,59	50	50,75
Kjøling	0,01	0,11	0,18	0,18	0,18
DHW	69,13	69,13	69,13	48,53	48,53
Ventilasjon	--	--	4,64	4,64	4,64
	193,00	154,19	124,54	103,95	104,09

Forklaring

BIS – Bygningens utgangssituasjon

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon + vinduer med trippelglass

Imp 2 – Forbedring 2: Mekanisk ventilasjon med varmegjenvinning

Imp 3 – Forbedring 3: Jordvarmepumpe for varmtvann

Imp 4 - Forbedring 4: Solcellepaneler

Tekniske tjenester	Totalt primærenergiforbruk (kWh/m ² ·år)				
	Tilfelle 1	Tilfelle 2	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5
	Utgangssituasjon	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	177,17	121,45	72,3	72,36	66,80
Kjøling	0,03	0,26	0,44	0,44	0,26
DHW	89,87	89,87	89,87	72,30	56,06
Ventilasjon			10,98	10,98	6,64
	267,07	211,57	173,61	156,07	129,77

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

Tekniske tjenester	Tilfelle				
	Tilfelle 1	2	Tilfelle 3	Tilfelle 4	Tilfelle 5
	Utgangssituasjon	Imp 1	Imp 1+Imp 2	Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
Oppvarming	95,6	65,49	39,02	39,03	30,91
Kjøling	0,02	0,21	0,36	0,36	0,11
DHW	42	42	42,00	33,96	10,76
Ventilasjon			9,06	9,06	2,87
	137,63	107,69	90,43	82,41	44,65
Energiklasse	D	D	C	C	A

Byggutslipp (kgCO₂/m²·år)

Tekniske tjenester	Tilfelle 1 Utgangssituasjon	Tilfelle 2 Imp 1	Tilfelle 3 Imp 1+Imp 2	Tilfelle 4 Imp 1+Imp 2+ Imp 3	Tilfelle 5 Imp 1+Imp 2+ Imp 3+ Imp 4
CO ₂ fra elektrisitet	5,0	3,4	3,6	9,39	2,9
CO ₂ fra andre drivstoff	24,90	20,13	15,90	6,22	6,24
	29,91	23,58	19,53	15,61	9,22
Energiklasse	D	C	C	B	A

Forklaring

BIS - Bygningens utgangspunkt

Imp 1 – Forbedring 1: Forbedret termisk isolasjon + vinduer med trippelglass

Imp 2 – Forbedring 2: Mekanisk ventilasjon med varmegjenvinning

Imp 3 – Forbedring 3: Jordvarmepumpe for varmtvann

Imp 4 – Forbedring 4: Solcellepaneler