

Beregnet til  
**Petter Bogen Arkitektkontor**

Dokument type  
**Energirapport**

Dato  
**24.06.2020**

Oppdragsnummer  
**1350040621**

Revisjon  
**00**

# REGULERINGSPLAN LANGBAKKEN ENERGIRAPPORT

# REGULERINGSPLAN LANGBAKKEN ENERGIRAPPORT

Oppdragsnr.: 1350040621  
Oppdragsnavn: Reguleringsplan Langbakken  
Dokument nr.: H-rap-001

Revisjon 00  
Dato 24.06.2020  
Utarbeidet av Ellinor Bratt Sletfjerding  
Kontrollert av Simen Tovmo  
Godkjent av Simen Tovmo  
Beskrivelse Energirapport

## Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
----------	------	--------------------

## INNHOILDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	Beskrivelse av bygningskategori og beregning	4
1.2	Om prosjektet	4
<b>2.</b>	<b>ENERGIBEREGNING</b>	<b>5</b>
2.1	Krav til energi iht. TEK17	5
2.2	Grunnlag for beregning	6
<b>3.</b>	<b>RESULTATER</b>	<b>8</b>
3.1	Bygg B1.1-D	8
3.2	Bygg B1.2-A	9
3.3	Bygg B1.3-D	10
3.4	Bygg B1.4-R2	11
<b>4.</b>	<b>OPPSUMMERING</b>	<b>13</b>
<b>VEDLEGG 1</b>		<b>14</b>
	Inndata Bygg B1.1-D	14
	Inndata Bygg B1.2-A	16
	Inndata Bygg B1.3-D	18
	Inndata Bygg B1.4-R2	20

# 1. INNLEDNING

Rambøll Norge AS er engasjert av Petter Bogen Arkitektkontor til å utføre energiberegninger for prosjektet Langbakken. Denne rapporten omfatter overslagsberegning av energibehov i utvalgte leilighetsbygg i prosjektet. Formålet med rapporten er å estimere energibehov for leilighetsbyggene.

## 1.1 Beskrivelse av bygningskategori og beregning

Byggene er vurdert under bygningskategorien «boligblokk».

Ved utarbeidelse av energirapporten er det utført energiberegninger validert i det dynamiske beregningsprogrammet SIMIEN 6.013.

Det er gjort energiberegning for 4 av boligblokkene. Bygg B1.1-D, B1.2-A, B1.3-D og B1.4-R2. De utvalgte boligblokkene anses som referansebygg og er bestemt med hensyn på størrelse og form.

Oslo er valgt som klimasted for evaluering. Det benyttes standardiserte inndata for internlaster og driftstider, hentet fra NS 3031:2014.

## 1.2 Om prosjektet

Prosjektet består av totalt 17 boligblokker på mellom 4 og 6 etasjer. Det er forutsatt at leilighetsbyggene ligger over en parkeringskjeller.

Bygningskroppene i prosjektet skal tilfredsstille krav fra forskrift om tekniske krav til byggverk, TEK17.

## 2. ENERGIBEREGNING

### 2.1 Krav til energi iht. TEK17

For evaluering mot TEK 17 er det i energiberegningen brukt inputverdier fra NS 3031:2014

#### §14-2 Krav til energieffektivitet

Iht. TEK 17 skal bygninger "prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk". For å tilfredsstille kravet om energieffektivitet (§14-2) må det teoretiske totale netto energibehovet for bygningene ikke overstige energirammen oppgitt i §14-2 (1). Bygningskategori boligblokk må tilfredsstille kravet til totalt netto energibehov på **95 kWh/m<sup>2</sup>** oppvarmet BRA per år.

For boligbygning kan kravet til energieffektivitet som alternativ til §14-2 (1) tilfredsstilles ved at bygningselementer og bygningskropp oppfyller kravene stilt i §14-2 (2). Kravene til energiltak er presentert i Tabell 1. Energiltakene kan også fravikes så lenge varmetapstallet for boligbygningen ikke øker, samt minstekrav oppgitt i §14-3 er oppfylt.

**Tabell 1 - Energiltak iht. TEK17**

	Energiltak	Boligblokk
1.	U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]	≤ 0,18
2.	U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]	≤ 0,13
3.	U-verdi gulv [W/(m <sup>2</sup> K)]	≤ 0,10
4.	U-verdi vinduer og dører [W/(m <sup>2</sup> K)]	≤ 0,80
5.	Ander vindus- og dørareal av oppvarmet BRA	≤ 25 %
6.	Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)	≥ 80 %
7.	Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) [kW/(m <sup>3</sup> /s)]	≤ 1,5
8.	Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkforskjell	≤ 0,6
9.	Normalisert kuldebroverdi, der m <sup>2</sup> angis som oppvarmet BRA [W/(m <sup>2</sup> K)]	≤ 0,07

Iht. §14-2 (6) må yrkesbygninger og boligblokk med sentralt varmeanlegg være utstyrt med formålsdelte energimålere for oppvarming og tappevann. Dette kravet må ivaretas av RIV.

#### §14-3 Minimumskrav til energieffektivitet

Bygningene må tilfredsstille minimumskravene beskrevet i §14-3 (1). Disse kravene sikrer akseptable kvalitet på enkeltkomponenter, samt bygningskroppene. Gjeldende minimumskrav er beskrevet i Tabell 2.

**Tabell 2 - Minimumskrav.**

U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/(m <sup>2</sup> K)]	U-verdi vindu og dør, inkludert karm/ramme [W/(m <sup>2</sup> K)]	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell [luftveksling pr. time]
≤ 0,22	≤ 0,18	≤ 0,18	≤ 1,2	≤ 1,5

I tillegg skal rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme- og distribusjonssystem iht. §14-3 (2) isoleres for å hindre varmetap. Dette kravet må ivaretas av RIV.

### §14-4 Krav til løsninger for energiforsyning

§14-4 stiller følgende krav til energiforsyning:

- (1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel
- (2) Bygning over 1000 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA skal
  - a. Ha energifleksible varmesystemer, og
  - b. Tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsning

§14-4 vurderes ikke videre i denne rapporten og RIV må dokumentere at krav i §14-4 er ivarett.

## 2.2 Grunnlag for beregning

### Inndata

Beregninger og simuleringer er utført i henhold til bygningskategori boligblokk. Det er brukt standardverdier hentet fra tillegg A og B i NS 3031:2014. Alle lengder og arealer er oppmålt fra arkitektens tegninger gitt per e-post 28.05.20. Vedlegg 1 viser sentrale inndata for byggene.

Forutsatte varmegjennomgangskoeffisienter (U-verdier) for de forskjellige bygningselementene er presentert i Tabell 3, dimensjonerende varmekonduktivitet betegnes som " $\lambda_d$ ":

**Tabell 3 - Varmegjennomgangskoeffisienter.**

Bygningskomponent	U-verdi [W/m <sup>2</sup> K]	Isolasjon
Yttervegg bindingsverk av tre	0,19 W/m <sup>2</sup> K	200+50 mm isolert bindingsverk, $\lambda = 0,035$ W/mK, 48 mm stendere
Skillevegger mot frostfri p-kjeller	0,43 W/m <sup>2</sup> K	Betongvegg med LECA fasadeblokk
Vinduer/dører	0,8 W/m <sup>2</sup> K	Trelags vindu
Tak/Takterrasse	0,12 W/m <sup>2</sup> K	Gjennomsnittlig 300 mm isolasjon $\lambda = 0,037$ W/mK
Golv mot parkeringskjeller	0,17 W/m <sup>2</sup> K	200 mm isolasjon + 25 mm trinnlydplate, $\lambda = 0,035$ W/mK
Golv på grunn i trapperom	0,23 W/m <sup>2</sup> K	150 mm kontinuerlig isolasjon, $\lambda = 0,037$ W/mK
Golv mot fri	0,18 W/m <sup>2</sup> K	250 mm isolasjon i trebjelkelag, $\lambda = 0,035$ W/mK

De viktigste inndata for bygningene er presentert i Tabell 4. Øvrig inndata er presentert i Vedlegg 1. Normalisert kuldebroverdi er forutsatt fra normerte verdier i NS3031 tabell A.4 med bæresystem av stål og betong og 10cm kuldebrobryter.

**Tabell 4 - Inndata**

Lekkasjetall [oms/h]	Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]
1	0,09

### Ventilasjon

Det er forutsatt balansert ventilasjon med konstante luftmengder. For ventilasjon og oppvarming benyttes normative verdier for driftstiden iht. NS 3031, og ventilasjonsanlegget er utstyrt med varmebatteri.

Tabell 5 viser foreløpige inndata for ventilasjonsaggregatet benyttet i energiberegningen. Det er benyttet luftmengder iht NS 3031 tabell B.1. som dimensjonerende luftmengder. Forutsatte luftmengder, varmegjenvinning og SFP-faktor må bekreftes av RIV.

**Tabell 5 - Ventilasjonsinndata**

Luftmengde [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	SFP-faktor [kW/(m <sup>3</sup> /s)]	Varmegjenvinner [%]
1,2	1,5	80

Tabell 6 viser forutsatt energiforsyning for hele prosjektet.

**Tabell 3. Energiforsyning, antatt fordeling**

	Brønnpark	EL
Romoppvarming	100 %	0 %
Oppvarming av tappevann	100 %	0 %
Varmebatteri ventilasjon	100 %	0 %
Kjølebatteri ventilasjon	-	100 %
Lokalkjøling	-	100 %
El. spesifikt energibehov	-	100 %

### Internlaster

Det er benyttet normative verdier gitt av NS 3031:2014 for driftstid, effekt og varmetilskudd fra belysning, teknisk utstyr, tappevann og personer iht. respektiv bygningskategori.

### Solskjerming

Det er ikke forutsatt solskjerming på vinduer i energiberegning. Glass er forutsatt med en konstant solfaktor på 0,5.

### 3. RESULTATER

Resultatene i tabellene under er hentet fra energiberegningen i SIMIEN og viser energibudsjettt og levert energi fra de utvalgte byggene B1.1-D, B1.2-A, B1.3-D og B1.4-R2.

Resultatene baserer seg på forutsetningene gitt i kapittel 2 og inndata gitt i vedlegg 1. Dersom det fravikes fra disse forutsetningene kan resultatet endres.

For å evaluere prosjektet mot forskriftskrav i TEK17 er det utført en energirammeberegning i SIMIEN for hver boligblokk i prosjektet. Iht. energirammeberegning i TEK17 skal maksimum energibehov ikke overstige 95,0 kWh/m<sup>2</sup> årlig for boligblokk. Grønn farge betyr at alt er i henhold til kravene i TEK17, rød farge tilsier at enkeltkravet ikke tilfredsstilles.

RIV må dokumentere at:

- §14-2 (6) kravet om formålsdelte energimålere er oppfylt.
- §14-3 (2) rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme- og distribusjonssystem isoleres for å hindre varmetap.
- §14-4 Krav til løsninger for energiforsyning er ivaretatt.

#### 3.1 Bygg B1.1-D

Resultater av evalueringen	
Evaluering av	Beskrivelse
Energiltak	Bygningen tilfredsstiller ikke kravene til energiltak i §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstiller ikke omfordeling energiltak (varmetapstall) iht. §14-2 (2)
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen iht. §14-2 (1)
Minstekrav	Bygningen tilfredsstiller minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftenes energikrav
Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	23,7 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	4,2 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov	91,2 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	95,0 kWh/m <sup>2</sup>

Figur 1 Evaluering mot energirammeberegning i TEK17 §14-2 (1).

Energibudsjettt		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	43198 kWh	23,7 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	7654 kWh	4,2 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	54251 kWh	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	7985 kWh	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	485 kWh	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	20745 kWh	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	31913 kWh	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	166229 kWh	91,2 kWh/m <sup>2</sup>

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	61127 kWh	33,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	115907 kWh	63,6 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt levert energi, sum 1-7	177034 kWh	97,2 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto levert energi	177034 kWh	97,2 kWh/m <sup>2</sup>

Figur 2 Energibudsjett og levert energi fra årssimulering

## 3.2 Bygg B1.2-A

Resultater av evalueringen	
Evaluering av	Beskrivelse
Energiltak	Bygningen tilfredsstillere ikke kravene til energiltak i §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstillere ikke omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-2 (2)
Energiramme	Bygningen tilfredsstillere energirammen ihht. §14-2 (1)
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillere minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillere minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillere byggeforskriftenes energikrav
Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	23,4 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	4,2 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov	91,0 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	95,0 kWh/m <sup>2</sup>

Figur 3 Evaluering mot energiramme i TEK17 §14-2 (1).

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	47375 kWh	23,4 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	8556 kWh	4,2 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	60271 kWh	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	8865 kWh	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	530 kWh	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	23047 kWh	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	35463 kWh	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	184107 kWh	91,0 kWh/m <sup>2</sup>

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	67905 kWh	33,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	128120 kWh	63,3 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt levert energi, sum 1-7	196025 kWh	96,9 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto levert energi	196025 kWh	96,9 kWh/m <sup>2</sup>

Figur 4 Energibudsjett og levert energi fra årssimulering

### 3.3 Bygg B1.3-D

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	26,6 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	4,1 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov	94,1 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	95,0 kWh/m <sup>2</sup>

  

Resultater av evalueringen	
Evalueringsav	Beskrivelse
Energiltak	Bygningen tilfredsstiller ikke kravene til energiltak i §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstiller ikke omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-2 (2)
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen ihht. §14-2 (1)
Minstekrav	Bygningen tilfredsstiller minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftenes energikrav

Figur 5 Evaluering mot energiramme i TEK17 §14-2 (1).

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	41373 kWh	26,6 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	6322 kWh	4,1 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	46265 kWh	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	6810 kWh	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	448 kWh	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	17702 kWh	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	27234 kWh	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	146155 kWh	94,1 kWh/m <sup>2</sup>

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	52194 kWh	33,6 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	104082 kWh	67,0 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt levert energi, sum 1-7	156275 kWh	100,6 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto levert energi	156275 kWh	100,6 kWh/m <sup>2</sup>

Figur 6 Energibudsjett og levert energi fra årssimulering

### 3.4 Bygg B1.4-R2

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	22,3 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	4,3 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov	89,8 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	95,0 kWh/m <sup>2</sup>

  

Resultater av evalueringen	
Evaluerings av	Beskrivelse
Energiltak	Bygningen tilfredsstillers ikke kravene til energiltak i §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstillers omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-2 (2)
Energiramme	Bygningen tilfredsstillers energirammen ihht. §14-2 (1)
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillers minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillers minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillers byggeforskriftenes energikrav

Figur 7 Evaluering mot energiramme i TEK17 §14-2 (1).

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	49115 kWh	22,3 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	9391 kWh	4,3 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	65735 kWh	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	9670 kWh	4,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	571 kWh	0,3 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	25135 kWh	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	38676 kWh	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	198294 kWh	89,8 kWh/m <sup>2</sup>

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	74053 kWh	33,6 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	136720 kWh	61,9 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt levert energi, sum 1-7	210773 kWh	95,5 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto levert energi	210773 kWh	95,5 kWh/m <sup>2</sup>

**Figur 8 Energibudsjett og levert energi fra årssimulering**

## 4. OPPSUMMERING

Denne rapporten viser energibehovet for 4 referansebygg ved prosjektet Langbakken reguleringsplan. Energiberegningen er et overordnet energibudsjett for de utvalgte byggene og må oppdateres i videre prosjektering. Inndata som er lagt til grunn for våre beregninger konkluderer med at de utvalgte boligblokkene presentert i denne rapporten oppfyller energikravene i TEK17.

Hvis forutsetningene for energiberegningene endres, må det gjennomføres en ny energiberegning for å dokumentere at energikravene i TEK17 er oppfylt.

## VEDLEGG 1

### Inndata Bygg B1.1-D

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	1030	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	468	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	468	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	354	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	1822	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	4919	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,12	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,16	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,80	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	19,4	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	26	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	
Dokumentasjon av sentrale inndata (2)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	1,20	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,91	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	60	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	
Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,93/0,96/0,96/0,93	

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,81 Systemvirkningsgrad varmtvann: 1,00 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,88 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 130 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
4 Fjernvarme	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,83 Systemvirkningsgrad varmtvann: 0,98 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,90 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,75 kr/kWh CO2-utslipp: 75 g/kWh Andel romoppvarming: 100,0% Andel oppv, tappevann: 100,0% Andel varmebatteri: 100,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %

**Inndata Bygg B1.2-A**

<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (1)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	1332	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	382	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	382	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	378	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	2024	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	5465	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,12	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,16	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,80	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	18,7	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	23	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	
<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (2)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	1,20	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,91	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	60	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	
<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (3)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,92/0,96/0,96/0,93	

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,81 Systemvirkningsgrad varmtvann: 1,00 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,88 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 130 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
4 Fjernvarme	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,83 Systemvirkningsgrad varmtvann: 0,98 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,90 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,75 kr/kWh CO2-utslipp: 75 g/kWh Andel romoppvarming: 100,0% Andel oppv, tappevann: 100,0% Andel varmebatteri: 100,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %

**Inndata Bygg B1.3-D**

<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (1)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	891	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	367	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	367	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	420	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	1554	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	4196	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,12	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,16	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,80	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	27,0	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	24	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	
<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (2)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	1,20	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,90	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	60	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	
<b>Dokumentasjon av sentrale inndata (3)</b>		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,92/0,96/0,96/0,93	

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,81 Systemvirkningsgrad varmtvann: 1,00 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,88 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 130 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
4 Fjernvarme	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,83 Systemvirkningsgrad varmtvann: 0,98 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,90 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,75 kr/kWh CO2-utslipp: 75 g/kWh Andel romoppvarming: 100,0% Andel oppv, tappevann: 100,0% Andel varmebatteri: 100,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %

## Inndata Bygg B1.4-R2

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	1353	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	585	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	585	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	317	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	2207	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	5960	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,12	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,16	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,80	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	14,4	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	26	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	
Dokumentasjon av sentrale inndata (2)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	1,20	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,91	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	60	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	
Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,92/0,96/0,96/0,93	

Inndata energiforsyning	
Beskrivelse	Verdi
1a Direkte el.	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,81 Systemvirkningsgrad varmtvann: 1,00 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,88 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,80 kr/kWh CO2-utslipp: 130 g/kWh Andel romoppvarming: 0,0% Andel oppv, tappevann: 0,0% Andel varmebatteri: 0,0 % Andel kjølebatteri: 100,0 % Andel romkjøling: 100,0 % Andel el, spesifikt: 100,0 %
4 Fjernvarme	Systemvirkningsgrad romoppv,: 0,83 Systemvirkningsgrad varmtvann: 0,98 Systemvirkningsgrad varmebatterier: 0,90 Kjølefaktor romkjøling: 2,50 Kjølefaktor kjølebatterier: 2,50 Energipris: 0,75 kr/kWh CO2-utslipp: 75 g/kWh Andel romoppvarming: 100,0% Andel oppv, tappevann: 100,0% Andel varmebatteri: 100,0 % Andel kjølebatteri: 0,0 % Andel romkjøling: 0,0 % Andel el, spesifikt: 0,0 %