

Notat

Til	Bunde bygg ved Lars Arild Stolpnes
Utarbeidet av	Peder Økseter
Dato, versjon	6.5.2014

Tema: Gjellebekk Gnr. 97, Bnr 55 Lier kommune. Evaluering TEK10 kapittel 14

Bakgrunn

Dette notat angir krav til Isolasjon og størrelse på varmepumpe for at bygget skal tilfredsstille TEK 10.

Notatet er basert på informasjon om bygget mottatt pr. april 2014. Eventuelle endringer i forutsetningen vil endre resultatene i dette notatet. Notatet er således å regne som underlag til budsjetter og tilhørende beregninger.

Ved evaluering er følgende bygg kategori valgt:

I henhold til veileder for Energimerkeordningen velges byggtipe «lett industri, verksted»

Lett industri, verksteder	Industribygning
	Energiforsyningsbygning
	Lagerbygning
	Fiskeri- og landbruksbygning
	Annen industri- og lagerbygning

TEK 10, Kapittel 14 utklipp fra tekst.

II. Energieffektivitet

§ 14-2. Energieffektivitet

(1) Bygning skal tilfredsstille nivå angitt i § 14-3 eller ha totalt netto energibehov mindre enn energirammer angitt i § 14-4. Minstekrav i § 14-5 skal oppfylles enten § 14-3 eller § 14-4 legges til grunn. For boligbygning og fritidsbolig med laftede yttervegger gjelder likevel kun § 14-5 annet ledd og § 14-6.

(2) For bygninger under 30 m² oppvarmet BRA gjelder ikke § 14-3 til § 14-8 med unntak av § 14-5 første og annet ledd.

(3) For bygning som ut fra forutsatt bruk skal holde lav innetemperatur, gjelder ikke dette kapittel dersom det er tilrettelagt slik at energibehovet holdes på et forsvarlig nivå.

Til tredje ledd

Bestemmelsen omfatter bygninger som f.eks. lagerhaller, idrettsbygninger, lokaler for fysisk arbeid, skipsverft, fiskeforedlingsbedrifter, slakterilokaler, sagbruks- og høvleribedrifter og lignende, der tilsiktet temperatur er under 15 °C. Bygningen skal innrettes slik at transmisjonsvarmetapet ved aktuell innetemperatur ikke blir større enn det som tillates i fullt oppvarmet bygning. Isolasjonsstandarden vil i slike tilfeller bestemmes ved en enkel beregning, der transmisjonsvarmetapet for bygning med lav innetemperatur og redusert isolasjonsnivå ikke skal overskride tilsvarende tall for fullt oppvarmet og fullisolert bygning. Med fullisolert bygning menes her en bygning som oppfyller kravene i § 14-3 eller § 14-4, dvs. ikke kun minstekrav i § 14-5.

Vi tolker overnevnte tekst slik:

- Kontorarealer og produksjon arealer beregnes som Lett Industri/verksted i henhold til paragraf 14-2.
- Lagerhall med redusert innetemperatur beregnes i henhold til paragraf 14-5, 3 ledd.

Konklusjon og resultater

Del 1 – Kontor og produksjon arealer – dokumentasjon teknisk forskrift.

Energiramme (§14-4, samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	58,0 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	22,4 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	10,0 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	20,5 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	2,2 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	18,8 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	23,5 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov, sum 1-6	155,4 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	175,0 kWh/m ²

Omfordeling energitiltak (§14-3 (2), varmetapstall)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Varmetapstall yttervegger	0,07	0,04
Varmetapstall tak	0,06	0,04
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,06	0,05
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,06	0,24
Varmetapstall kuldebroer	0,06	0,06
Totalt varmetapstall	0,31	0,43

Minstekrav (§14-5)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,18	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,18	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,46	1,60
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	2,50	3,00
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,06	0,24

Del 2 – Lagerhall – dokumentasjon teknisk forskrift

I henhold til paragraf 14-2 3 ledd skal lagerhallen som ikke skal ha mer enn 15 grader inne om vinteren tilfredsstillende et spesifikt energibehov på maksimalt 175 kWh/m²år.

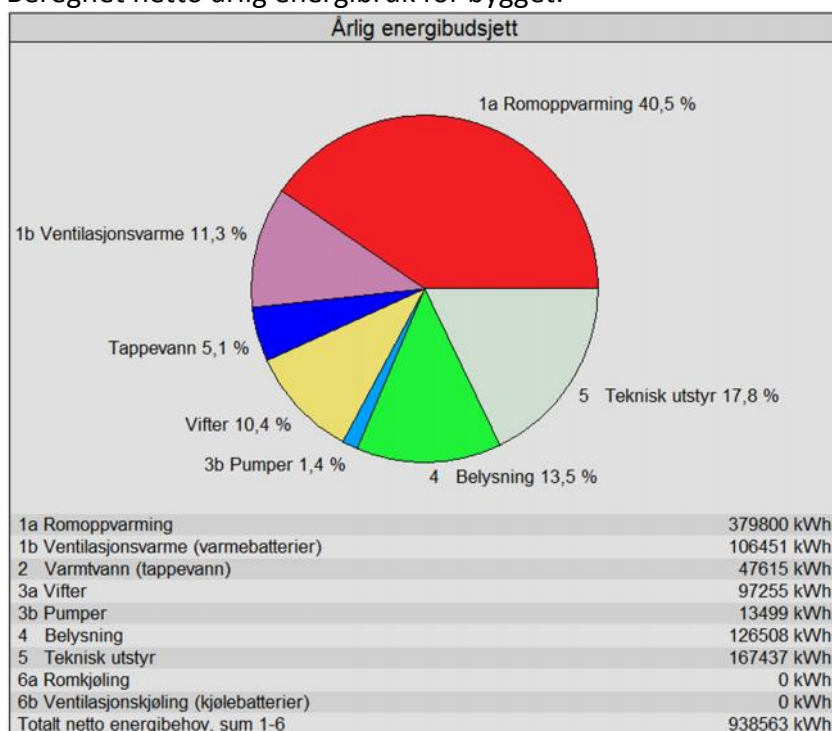
Energiforbruket i lagerhall er beregnet til ca 51 kWh/m²år og tilfredsstiller således tredje ledd i paragraf 14-2.

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	104062 kWh	26,3 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3a Vifter	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3b Pumper	3211 kWh	0,8 kWh/m ²
4 Belysning	37208 kWh	9,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	55812 kWh	14,1 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonsskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	200294 kWh	50,6 kWh/m ²

Energibruk og krav til fornybar energi

I henhold til paragraf 14-7 Energiforsyning skal 60% av netto varmebehov dekkes av annen energiforsyning enn direktevirkende el eller fossilt brensel.

Beregnet netto årlig energibruk for bygget.



Levert energi

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	535162 kWh	61,4 kWh/m ²
1b El. Varmepumpe	189294 kWh	21,7 kWh/m ²
1c El. solenergi	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-6	724457 kWh	83,2 kWh/m²

Energiforsyning miljøvennlig varme via varmepumpe

			Forutsatt andel dekkes av VP
Oppvarming	379800	kWh/år	80 %
Ventilasjon	106451	kWh/år	80 %
Varmtvann	47615	kWh/år	70 %
Sum	533 866	kWh/år	
Energiforbruk til Varmepumpe	189294	kWh/år	
Miljøvennlig varme	344 572	kWh/år	
Andel miljøvennlig varme	65 %		

Forutsetninger til beregninger

Inndata brukt ved beregninger

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m²]:	5203	
Areal tak [m²]:	5544	
Areal gulv [m²]:	5544	
Areal vinduer og ytterdører [m²]:	197	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m²]:	8712	
Oppvarmet luftvolum [m³]:	99792	
U-verdi yttervegger [W/m²K]	0,18	
U-verdi tak [W/m²K]	0,18	
U-verdi gulv [W/m²K]	0,12	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m²K]	1,46	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	2,3	
Normalisert kuldebroverdi [W/m²K]:	0,06	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m²K]	133	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,79	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	2,00	
Luftmengde i driftstiden [m³/hm²]	6,5	
Luftmengde utenfor driftstiden [m³/hm²]	1,6	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	1,53	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m²]:	216	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	14,4	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m²]:	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)	9,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	9,0	
Driftstid belysning (timer)	9,0	
Driftstid utstyr (timer)	9,0	
Oppholdstid personer (timer)	4,9	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m²]	6,18	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m²]	6,18	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m²]	8,18	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m²]	8,18	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m²]	0,87	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m²]	1,09	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,55	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	1,00/1,00/1,00/1,00	

Ekvivalent u-verdi for gulv og nødvendig isoleringskrav

Størrelse varmepumpe

Dekningsgrad effekt/energi oppvarming	
Effekt (dekning)	Dekningsgrad energibruk
330 kW (90 %)	100 %
294 kW (80 %)	100 %
257 kW (70 %)	100 %
220 kW (60 %)	99 %
184 kW (50 %)	98 %
147 kW (40 %)	94 %
110 kW (30 %)	85 %
73 kW (20 %)	67 %
37 kW (10 %)	40 %
Nødvendig effekt til oppvarming av tappevann er ikke inkludert	

Peder Økseter
Efector AS