Vedlegg V-31

Energirapport

Heim kommune
SolHeim barnehage

Dato / rev. 20.05.2026 / 00

Prosjekt	**SolHeim barnehage**			
Oppdragsgiver	**Heim kommune**			
Utarbeidet av:	**Prosjekt nr.**		**25.042**	
PROSJEKT UTVIKLING	**Rev. nr.**	**Dato**	**Beskrivelse**	**Signatur**
	00	05.01.2026	Førstegangs beregning, KS	
	00	12.01.2026	Sidemannskontroll	
	01	16.04.2026	Justering av areal/mengder etter at en avdeling er tatt bort	
	01	16.04.2026	Sidemannskontroll revisjon	
	02	20.05.2026	Justering etter installasjon av solceller på taket	
	02	20.05.2026	Sidemannskontroll revisjon	

1. Innledning

Prosjektutvikling Midt-Norge AS er engasjert av Selberg Arkitekter AS til å utføre energiberegninger for SolHeim barnehage. Denne energirapporten omfatter energikonseptet for dette prosjektet.

1.1 Formål

Formålet er å vurdere om bygningen tilfredsstiller energikravene i «Byggeteknisk forskrift» – TEK 17, kapittel 14 «Energi».

1.2 Beregningsverktøy

I energivurderingen er energiberegningsprogrammet SIMIEN versjon 6.017 benyttet. Alle beregninger er utført i henhold til NS 3031:2014. Ved beregning av bruksareal (BRA) er definisjonene i NS 3940:2012 lagt til grunn.

I denne rapporten benyttes anbefalinger fra **SINTEF Byggforsk, Byggforskserien** (heretter kalt **BKS**) for gjeldende datablad.

2. Krav

Byggherrens krav: tilfredsstille energikravene i TEK17 og oppnå energikarakter A.

TEK 17, kap. 14 Energi

I henhold til TEK 17 skal det totale netto energiforbruket for bygningen ikke overstige energirammene angitt i §14-2. Samtidig skal minimumskravene til energieffektivitet angitt i §14-3 oppfylles. Utover dette skal bygget i tillegg oppfylle krav til løsninger for energiforsyning gitt i § 14-4.

For boligbygning kan kravet til energieffektivitet også oppfylles ved å følge energitiltakene (punkt 1-9) angitt i §14-2 tabell (2). Energitiltakene kan fravikes forutsatt at bygningens varmetapstall ikke øker, samtidig som at minimumskravene i §14-3 oppfylles.

TEK 17 §14-1 Generelle krav

(1) Bygninger skal prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk.
(2) Energikravene gjelder for bygningens oppvarmede bruksareal (BRA).
(3) U-verdier skal beregnes som gjennomsnitt for de ulike bygningsdelene.
(4) For bygning eller del av bygning som skal holde lav innetemperatur, gjelder ikke energikravene dersom energibehovet holdes på et forsvarlig nivå (gjelder for areal med tilsiktet temperatur under 15 ^{0}C i oppvarmingssesong).
(5) Dersom kravene i dette kapitlet ikke kan forenes med bevaring av kulturminner og antikvariske verdier, gjelder kravene så langt de passer.

2.1 Energitiltak

§ 14-2 Krav til energieffektivitet

Samlet netto energibehov for bygningen skal ikke overstige følgende verdier:

Bygningskategori	Totalt netto energibehov (kWh/m^2 oppvarmet BRA pr. år)
Barnehage	135 kWh/m^2 oppvarmet BRA per år

2.3 Minstekrav

§ 14-3 Minimumskrav til energieffektivitet

(1) Følgende verdier skal oppfylles:

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

(2) Rør, utstyr og kanaler som er knyttet til bygningens varmesystem skal isoleres. Isolasjonstykkelsen skal være økonomisk optimal beregnet etter norsk standard eller en likeverdig europeisk standard.

2.4 Krav til energiforsyning

§ 14-4 Krav til løsninger for energiforsyning

(1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel.

(2) Bygning med over 1.000 m^2 oppvarmet BRA skal

a) ha energifleksible varmesystemer, og

b) tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger.

(3) Kravene i annet ledd (2) gjelder ikke for småhus.

(4) Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom

a) boenheten oppføres med vannbåren varme, eller

b) årlig netto energibehov til oppvarming ikke overstiger kravet til passivhus, beregnet etter Norsk Standard NS 3700:2013 «Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Boligbygninger».

3. Energiberegning - inputdata

Forutsetninger for energiberegningen:

- Prosjektfase: Underlag til detaljbeskrivelse for generalentreprise
- Bygningsmassen er i bygningskategorien barnehage.
- Bygningsmassen er beregnet som én sone iht. NS 3031.
- Berørt areal totalt areal (BRA) på ca. 1805 m^2.
- Øvrig inputdata i energiberegningen som driftstider, personbelastning osv. er standardiserte verdier iht. NS 3031
- Det er benyttet U-verdier iht. §14-2 pkt. (2) i TEK 17 der konstruksjoner ikke er fastsatt, og U-verdier ikke kan bestemmes.
- Solavskjerming er ikke medtatt i energiberegningen fordi dette ikke faller inn under krav til oppvarmingsbehov iht. §14-2 i TEK 17.
- Installert 240 m2 solceller på takflate mot sør.
- Krav og behov for solavskjerming er gitt i arbeidsplassforskriftens §2-14, og i TEK 17 §13-1 til §13-4. En egen beregning (inneklimasimulering) utføres av RIV for å bestemme behov for solavskjerming på utsatte fasader.

Følgende tegningsunderlag er benyttet til energiberegningen:

- IFC-modell fra ARK: «Kyrksæterøra.ifc». Datert 13.04.2026

Følgende ytelser er valgt for å tilfredsstille byggeforskriftens energikrav:

Energitiltak	Nivå	Kommentar
U-verdi yttervegg	0,21 W/m^2K	250 mm isolert bindingsverksvegg (Iht. BKS 471.401; L"=5,5 m/m^2, stendertykkelse t=48 mm, tot. iso. 250 mm og varmekonduktivitet, λ_d=0,035 W/mK.)
U-verdi yttervegg kjeller (under terreng)	0,20 W/m^2K (*)	250 mm betongvegg med 100 mm isolasjon (Iht. BKS 471.451; Utvendig kontinuerlig isolasjon 100 mm, utvendig varmekonduktivitet, λ_d=0,034 W/mK.)
U-verdi alle tak (som inngår i oppvarmet BRA)	0,12 W/m^2K	Saltak, isolert skråtak med lufting. (Iht. BKS 471.013, Isolasjonstykkelse i taksperrer 400mm, varmekonduktivitet ≤ 0,038 W/mK)
U-verdi gulv på grunn	0,12 W/m^2K (*)	Gulv på grunn, (beregnet i Simien, 100mm betong, 200mm EPS/Steinull med varmekonduktivitet ≤ 0,037 W/mK, 50mm kantisolasjon med varmekonduktivitet ≤ 0,037 W/mK)
U-verdi gulv/bunnplate i kjeller	0,12 W/m^2K (*)	Gulv på grunn, (beregnet i Simien, 100mm betong, 200mm EPS/Steinull med

		varmekonduktivitet ≤ 0,037 W/mK, kjellervegg med kontinuerlig isolasjon 100 mm, utvendig varmekonduktivitet, λ_d=0,034 W/mK.)
U-verdi gulv mot det fri	0,17 W/m^{2}K	250mm betongdekke med 200 mm isolasjon under. (varmekonduktivitet ≤ 0,037 W/mK)
U-verdi glass/vindu/dør inkludert karm/ramme – (gjennomsnitt)	0,8 W/m^{2}K	Gjennomsnittlig verdi for alle dører, vinduer og evt. Porter i vegg. Må dokumenteres av leverandør.
U-verdi takvindu	1,2 W/m^{2}K	Må dokumenteres av leverandør.
Normalisert kuldebroverdi der m^2 angis i oppvarmet BRA:	0,09 W/m^{2}K	NS 3031 tabell A.4. Standardverdi som tilsvarer bygg med bæresystem i betong, mur eller stål og 100mm kuldebrobryter i fasadene.
Lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell	1,5 1/h	Trykktesting gjennomføres i utførelsesfasen for dokumentasjon på oppfyllelse av TEK17 og konseptkrav.
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	80 %	Iht. opplysninger fra RIV
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjons anlegg (SFP)	1,5/1,0 kW/m^{3}s	Iht. opplysninger fra RIV (i og utenfor driftstid)
Gjennomsnittlig luftmengde i driftstiden	10 m^3/hm^2	Iht. opplysninger fra RIV (Min.verdi ihht. NS 3031 tabell A.6 er 8 m^3/hm^2)
Gjennomsnittlig luftmengde utenfor driftstiden	3 m^3/hm^2	Iht. opplysninger fra GK. (Min.verdi ihht. NS 3031 tabell A.6 er 2 m^3/hm^2)
Energiforsyning Dekningsgrad		El og varmepumpe. Dekningsgrad varmepumpe; 85% romoppvarming, 50% tappevann, 85% varmebatterier ventilasjon Dekningsgrad el; 15% - 50% - 15% Merk: I energiberegningen er det tatt hensyn til installasjon av solcellepaneler på taket.

(*) Ekvivalent U-verdi som inkluderer varmemotstanden til grunnen.

4. Energiberegning – resultater

4.1 Verifisering av energirammekrav § 14-2

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	39,8 kWh/m²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	19,0 kWh/m²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	10,0 kWh/m²
3a Beregnet energibehov vifter	16,9 kWh/m²
3b Beregnet energibehov pumper	0,4 kWh/m²
4 Beregnet energibehov belysning	20,9 kWh/m²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	5,2 kWh/m²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0,0 kWh/m²
Totalt beregnet energibehov	112,2 kWh/m²
Forskriftskrav netto energibehov	135,0 kWh/m²

4.2 Verifisering av minimumskrav § 14-3

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m²K]	0,21	0,22
U-verdi tak [W/m²K]	0,12	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m²K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m²K]	0,8	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,5	1,5

4.3 Samlet evaluering mot TEK 17

Resultater av evalueringen	
Evaluering av	Beskrivelse
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

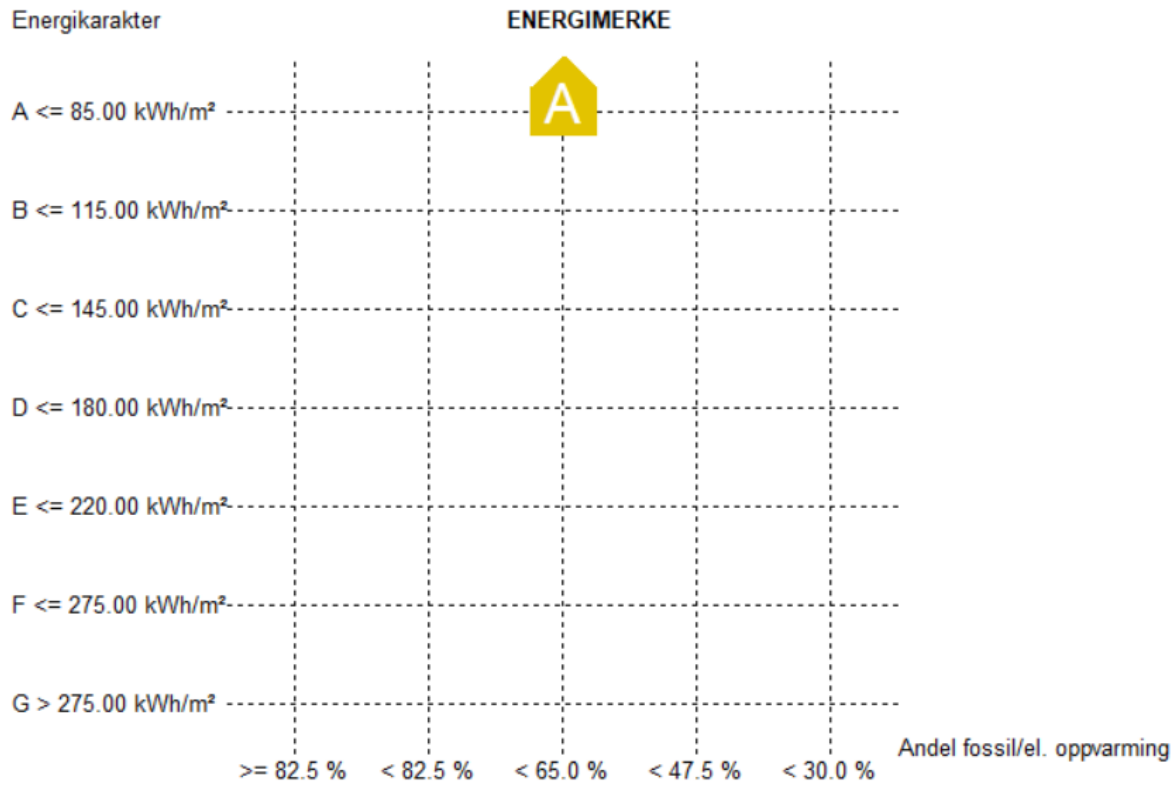
4.4 Yrkesbygg – energibudsjett iht. §14-2 (5)

Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	73162 kWh	40,5 kWh/m²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	34734 kWh	19,2 kWh/m²
2 Varmtvann (tappevann)	18090 kWh	10,0 kWh/m²
3a Vifter	30558 kWh	16,9 kWh/m²
3b Pumper	350 kWh	0,2 kWh/m²
4 Belysning	37686 kWh	20,9 kWh/m²
5 Teknisk utstyr	9422 kWh	5,2 kWh/m²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	204002 kWh	113,0 kWh/m²

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	106714 kWh	59,1 kWh/m²
1b El. til varmepumpesystem	39919 kWh	22,1 kWh/m²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m²
7. Solstrøm til egenbruk	-30483 kWh	-16,9 kWh/m²
Totalt levert energi, sum 1-7	116151 kWh	64,3 kWh/m²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m²
Netto levert energi	116151 kWh	64,3 kWh/m²

Solcellepanel (PV-system)
Energiproduksjonen fra solcellepaneler tilsvarer 16.9 kWh/m² (når denne er større enn 20 kWh/m² økes energirammen med 10 kWh/m²)

4.5 Energikarakter



Beregnet levert energi normalisert klima: 62.95 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 51.7 %

5. Konklusjon og oppsummering

Bygningen oppfyller energikravene i TEK 17 med de forutsetninger som er gjort i pkt. 3. Bygget, slik det er prosjektert, vil også oppnå energikarakter A.

6. Vedlegg

- Beregning_evaluering 19.05.2025
- Beregning_energimerking 19.05.2026

Denne rapport ferdigstilt
Trondheim, 20.05.2026

Jens-Even Roset

Rapporten er kontrollert
Trondheim, 20.05.2026

Tor Ove Olsen