

Forfatter

Anna Stagrum - INTEC

Oppdragsgiver

Vestvågøy kommune

Mobil

99 58 63 40

Dato

15.12.2023

E-post

Anna.stagrum@intecnorge.no

Prosjektnummer

0206

# Energirapport

## Torvhaugan omsorgsboliger

### Revisjonshistorikk

Versjon	Dato	Omhandler	EK sign	IK sign
01	30.10.23	Energikrav, forutsetninger for beregning og resultater fra energiberegning i Simien.	AS	MU
02	15.12.23	Isolert himling i boenheter i stedet for isolerte takflater, samt overlys, endrede høyder	MP	AS

## Innhold

1. Innledning.....	3
1.1 Sammendrag .....	3
1.2 Generelt.....	3
1.3 Identifisering av tiltaket og ansvarsoppgave.....	3
1.4 Krav iht. TEK17 §14.....	3
2. Informasjon om prosjektet .....	4
2.1 Sentrale inndata for energiberegninger .....	5
3. Energiberegning .....	5
3.1 Forutsetninger.....	5
3.2 Inndata benyttet i beregning.....	6
4. Resultater av energiberegninger.....	8
4.1 Evaluering mot krav i TEK 17.....	8
4.2 Energimerke .....	9
5. Konklusjon.....	10

# 1. Innledning

## 1.1 Sammendrag

INTEC Norge Øst AS (heretter INTEC) er engasjert av Vestvågøy kommune som energirådgiver for utbygging av Torvhaugan omsorgsboliger i forprosjektfasen.

Evaluering mot TEK 17 viser at bygget tilfredsstillende energikrav. Resultatene forutsetter verdiene gitt i denne energirapporten.

## 1.2 Generelt

Prosjektet omhandler oppføring av nye omsorgsboliger i Vestvågøy kommune. Det er to beboerbygg med 10 boenheter i hvert bygg, samt et administrasjonsbygg. Totalt oppvarmet bruksareal er på 2295 m<sup>2</sup> og oppvarmet luftvolum på 6678 m<sup>3</sup>.

Denne rapporten angir overordnede energikrav, forutsetninger og minimumsytelser til konstruksjoner, bygningsdeler og installasjoner for at funksjonskravene i Teknisk forskrift (TEK 17) skal tilfredsstilles.

Rapporten inneholder en beskrivelse av input-verdier og resultater fra energiberegning i simuleringsprogrammet SIMIEN 6.017. Programmet er verifisert til bruk for å utføre energimerking og evaluering mot byggeforskrift TEK 17.

## 1.3 Identifisering av tiltaket og ansvarsoppgave

Tabell 1: Oppsummering av informasjon om prosjektet

Prosjektnavn	Torvhaugan omsorgsboliger
Nivå for dokumentasjon av	Forprosjekt
Energikrav	TEK17 § 14
Beskrivelse av tiltak	Nye omsorgsboliger

## 1.4 Krav iht. TEK17 §14

TEK17 §14 beskriver krav med hensyn til energi som må tilfredsstilles for bygninger. Iht. §14-1 skal bygninger prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk. Energikravene gjelder for oppvarmet bruksareal (BRA).

Videre stilles det krav til energieffektivitet. Iht. §14-2 (1) skal det totale netto energibehovet for bygningen ikke overstige energirammen for valgt bygningskategori. Dette prosjektet er satt i bygningskategori *sykehjem*, som medfører at totalt netto energibehov ikke skal overstige 195 kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA per år.

§14-2 (5) sier at for yrkesbygninger skal det beregnes et energibudsjett med reelle verdier. Denne beregningen kommer i tillegg til kontrollberegningen med normerte verdier.

Samtidig skal bygget tilfredsstillende minimumskrav til energieffektivitet iht. §14-3 (1-2), som er følgende:

- (1) *Alle bygninger, unntatt boligbygning og fritidsbolig med laftede yttervegger, skal ha (se Tabell 2):*

Tabell 2. Minimumsnivå

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 inkl. karm/ramme [W/m <sup>2</sup> K]	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell (luftveksling per 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.*

§14-4 beskriver krav til løsninger for energiforsyning. §14-4 (1) sier at det ikke er tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel og iht. §14-4 (2) skal bygning med over 1000 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA oppfylle følgende:

- Energifleksible varmesystemer som dekker minimum 60 prosent av normert netto varmebehov*
- Tilrettelegges for bruk av lavtempererte løsninger*
- Ha felles varmesentral*

## 2. Informasjon om prosjektet

Prosjektet omhandler oppføring av nye omsorgsboliger i Vestvågøy kommune. Det er to beboerbygg med 10 boenheter i hvert bygg, samt et administrasjonsbygg. Yttervegger er forutsatt bygd opp av bindingsverksvegger av tre med gjennomgående stendere. Det skal være kaldt loftsrom og isolert himling over beboerrom, skråtak med sperrer av konstruksjonsvirke over administrasjonsbygg, samt kompakt flatt tak med dekke av betong over korridorer/fellesarealer. Det er gulv på grunn med dekke av betong, isolert på undersiden.



Figur 1. Utklipp fra 3D-modell

## 2.1 Sentrale inndata for energiberegninger

Tabell 3. Sentrale inndata for energiberegninger

Bygningsdel	enhet	verdi
Areal yttervegger (eks. vinduer)	[m <sup>2</sup> ]	1052,2
Areal yttertak	[m <sup>2</sup> ]	2236,6
Areal gulv	[m <sup>2</sup> ]	2205,1
Areal vinduer og ytterdører	[m <sup>2</sup> ]	517,6
Oppvarmet bruksareal (BRA)	[m <sup>2</sup> ]	2294,7
Oppvarmet luftvolum	[m <sup>3</sup> ]	6678,4

## 3. Energiberegning

Energiberegninger er utført ved hjelp av beregningsprogrammet SIMIEN versjon 6.017 utviklet av Programbyggerne. SIMIEN er et simuleringsprogram for beregning av energibruk og effektbehov i bygninger. Det kan også brukes til vurdering av inneklime, evaluering mot byggeforskrifter og passivhusstandarder, samt energimerking.

### 3.1 Forutsetninger

Ved energiberegninger mot TEK 17, settes en del krav til standardiserte inndata gitt i NS 3031:2014. Dette gjelder driftstider, settpunkttemperaturer og energibehov til teknisk utstyr og varmt tappevann. Det er også noen minstekrav til, blant annet luftmengder i ventilasjonsanlegget. I tillegg skal beregningene gjøres med standardisert klima. Energimerke skal derimot beregnes med lokalt klima. De standardiserte inndata er gitt i Tabell 4.

Tabell 4. Standardiserte inndata ved beregning mot NS 3031:2014

Inndata	NS 3031:2014
Uteklime	Leknes
Uteklime brukt i beregninger mot myndighetskrav	Standardisert Oslo klima
Driftstider for belysning, teknisk utstyr, oppvarming av ventilasjonsluft	6/7/52
Driftstider for personer	6/7/52
Settpunkttemperatur for oppvarming (driftstid /utenfor driftstid)	21C/19C
Belysning – gjennomsnittlig effektbehov og varmetilskudd i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	8,0 [W/m <sup>2</sup> ]
Teknisk utstyr – gjennomsnittlig effektbehov og varmetilskudd i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	4,0 [W/m <sup>2</sup> ]
Varmtvann– gjennomsnittlig effektbehov i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,4 [W/m <sup>2</sup> ]
Varmeavgivelse personer– gjennomsnittlig varmetilskudd i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	3,0 [W/m <sup>2</sup> ]

## 3.2 Inndata benyttet i beregning

Tabellen under oppsummerer U-verdier til de ulike bygningsdelene, vinduer, dører, samt andre inndataverdier benyttet i energiberegningen.

Tabell 5. Inndata benyttet i energiberegninger

Bygningsdel	Enhet	Verdi	Kommentarer
U-verdi gulv på grunn, Grunnforhold: fjell	[W/m <sup>2</sup> K]	0,12*	Gulv på grunn, isolert med 250 mm EPS eller XPS, med λ-verdi 0,038. Iht. BKS 471.011. Ekvivalent verdi beregnet i Simien.  Valg av isolasjonstype (XPS eller EPS) avhenger av trykkfastheten og grunnvannstilstand.
U-verdi gulv mot friluft	[W/m <sup>2</sup> K]	0,17	Bjelkelag av konstruksjonstre, bjelkehøyde 246 mm, c/c 600, isolert med mineralull med λ-verdi 0,037 eller bedre. Iht. BKS 471.011.
U-verdi yttervegger av bindingsverk	[W/m <sup>2</sup> K]	0,17	Bindingsverk av tre med gjennomgående stendere, 48 mm stendertykkelse, isolert med 250 + 50 mm mineralull med λ-verdi 0,037 eller bedre. Iht. BKS 471.401.
U-verdi yttertak skrått	[W/m <sup>2</sup> K]	0,18	Isolert skråtak med sperrer av konstruksjonsvirke. Høyde taksperre 246 mm, isolert med 250 mm med λ-verdi 0,037 eller bedre. Iht. BKS 471.013.
U-verdi yttertak flatt	[W/m <sup>2</sup> K]	0,16	Forutsatt kompakt tak med dekke av betong, isolert med 250 mm EPS/XPS/steinull, λ-verdi 0,038 eller bedre. Iht. BKS 471.013.
U-verdi himling mot kaldt loft	[W/m <sup>2</sup> K]	0,17	Forutsatt 250 mm isolasjon, λ-verdi 0,037 i bjelkelag av 48 mm stendere, avstand 600 mm. Iht. BKS 471.011.
U-verdi vinduer og dører (gjennomsnitt)	[W/m <sup>2</sup> K]	0,90	Gjennomsnittlig U-verdi inkl. karm/ramme og rute.
Normalisert kuldebroverdi (totalt per BRA)	[W/m <sup>2</sup> K]	0,090	Tilsvare standard verdi for bygning med bæresystem i betong, mur eller stål og 10 cm kuldebrobryter i fasade. Konservativ verdi ettersom det mest sannsynlig blir bæresystem i tre.
Lufttetthet – antall luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell	[1/h]	0,80	Forutsatt. Må dokumenteres ved tetthetsmåling «as built».
Årsmidler temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	%	83	Dimensjonerende temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner. Må bekreftes av RIV i prosjektet
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor (i driftstid / utenfor driftstid)	[kW/m <sup>3</sup> /s]	1,50/1,0	Må bekreftes av RIV.

Dimensjonerende luftmengder ved TEK 17 evaluering (driftstid/utenfor driftstid)	[m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> ]	14,00/3,00	Det benyttes minste tillatte luftmengder for å dokumentere energiytelse iht. Tabell A12 i SN NSEK 3031:2021
Energiforsyning elektrisitet, dekningsgrad	%	10	Systemvirkningsgrad romoppvarming
		10	Systemvirkningsgrad varmt tappevann
		10	Systemvirkningsgrad varmebatterier
Energiforsyning grunnvarmepumpe, dekningsgrad	%	90	Systemvirkningsgrad romoppvarming
		90	Systemvirkningsgrad varmt tappevann
		90	Systemvirkningsgrad varmebatterier
Solfaktor glass	g-faktor	0,55	Må detaljeres ved eventuelle inneklimategninger. I energiberegninger benyttes 0,55 for total solfaktor for solskjerming og glass.
Regulerbar utvendig solskjerming på solutsatte fasader			Tas evt. med i oppdatering av dokumentasjonen til as-built
*) U-verdi inkluderer varmemotstand fra grunnen.			

## 4. Resultater av energiberegninger

Resultatene fra evalueringene er gjengitt nedenfor. Grønn farge betyr at alt er iht. kravene, rødt betyr at enkeltkravet ikke tilfredsstilles. Om den samlede evalueringen er grønn, tilfredsstiller bygget energikravene.

### 4.1 Evaluering mot krav i TEK 17

For å oppfylle byggeforskriftens energikrav må bygget tilfredsstille minstekravene til energiforsyning, U-verdier og luftmengder, samt en av de tre andre kategoriene: energitiltak, varmetapstall eller energiramme.

OBS! Beregnet energibehov er kun en teknisk parameter for sammenligning med energirammekrav, og ikke det samme som byggets virkelige energibehov.

Resultater av evalueringen	
Evaluering av	Beskrivelse
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	34,6 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	20,1 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	36,5 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	1,6 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	46,7 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	23,4 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	192,7 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	195,0 kWh/m <sup>2</sup>

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,17	0,22
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,17	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m <sup>2</sup> K]	0,12	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m <sup>2</sup> K]	0,9	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,8	1,5

Energiforsyning (§14-4 (1))	
Beskrivelse	Verdi
Bruker fossilt brensel til oppvarming	Nei

Figur 2. Resultater fra energiberegning i Simien



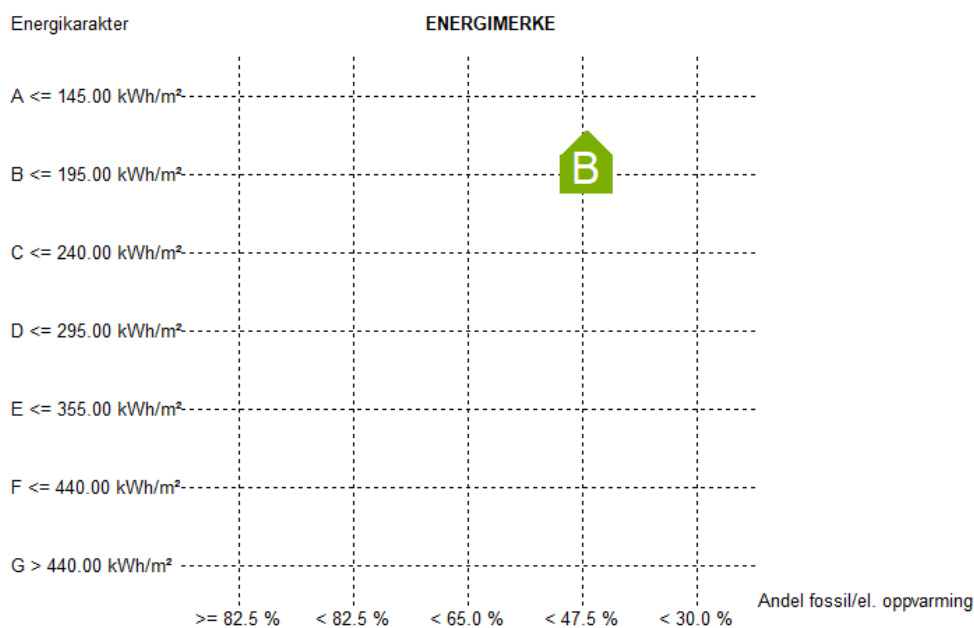
Tabellene under viser energibudsjett reelle verdier og beregnet levert energi til bygningene.

Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	95014 kWh	41,4 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	38840 kWh	16,9 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmt vann (tappevann)	68326 kWh	29,8 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	83746 kWh	36,5 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	3823 kWh	1,7 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	107227 kWh	46,7 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	53614 kWh	23,4 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>
<b>Totalt netto energibehov, sum 1-6</b>	<b>450590 kWh</b>	<b>196,4 kWh/m<sup>2</sup></b>

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	271526 kWh	118,3 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	71646 kWh	31,2 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	0 kWh	0,0 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>
<b>Totalt levert energi, sum 1-7</b>	<b>343173 kWh</b>	<b>149,6 kWh/m<sup>2</sup></b>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Netto levert energi</b>	<b>343173 kWh</b>	<b>149,6 kWh/m<sup>2</sup></b>

## 4.2 Energimerke

Energimerke som bygget oppnår vises under.



Beregnet levert energi normalisert klima: 147.59 kWh/m<sup>2</sup>  
 Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 45.3 %

## 5. Konklusjon

Med de gitte forutsetningene tilfredsstiller Torvhaugan omsorgsboliger krav iht. TEK17§ 14.

Det presiseres igjen at beregnet energibehov kun er en teknisk parameter for sammenligning av energiramme krav, og ikke det samme som byggenes reelle energibehov.