

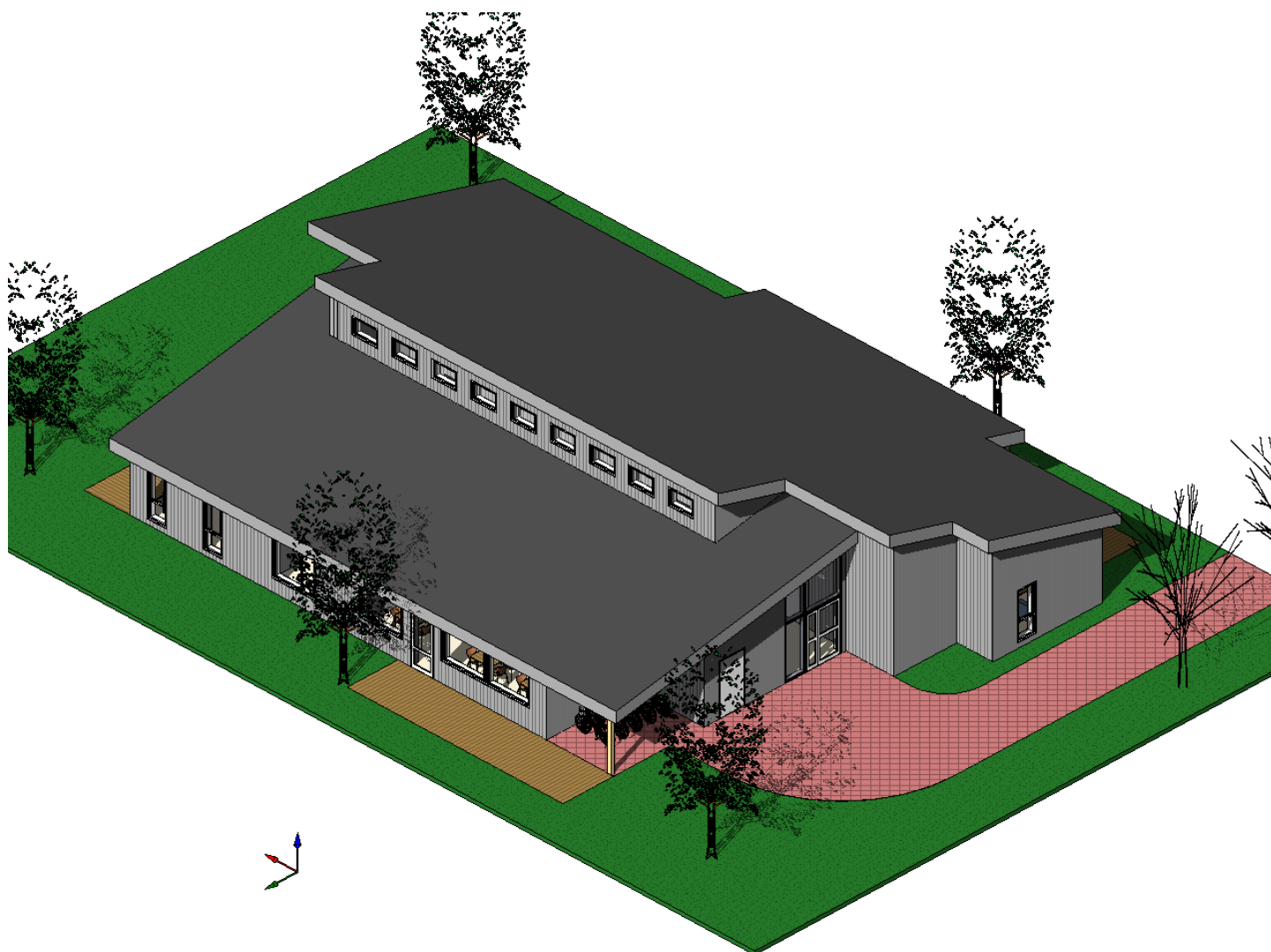
Engerdal kommune

► Dokumentasjon av energibehov

Omsorgsboliger Engerdalen

Konkurransen

Oppdragsnr.: 5196905 Dokumentnr.: RIByfy01 Versjon: 03 Dato: 2021-02-17



Oppdragsgiver: Engerdal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Ove Andreassen
Rådgiver: Norconsult AS, Brutippen 13, NO-2550 Os i Østerdalen
Oppdragsleder: Mads Bakkeng
Fagansvarlig: Bjørn Riset Sundberg
Andre nøkkelpersoner: Tor Grøtan

03	2021-02-17	Justert omfang av solavskjerming	BjRSu	TorGro	MadBak
02	2021-02-16	Korrigert tekst ifm. trefiberisolasjon	BjRSu	TorGro	MadBak
01	2021-02-12	Energinotat vedlagt konkurransegrunnlag	BjRSu	TorGro	MadBak
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Sammendrag og konklusjon	4
1.1	Energikrav	4
1.2	Ansvarsfordeling TEK17	5
2	Energiberegninger	6
2.1	Soneinndeling og beregningsmetode	6
2.2	Arealer	6
2.3	Beregningsforutsetninger klimaskjermen	7
2.4	Beregningsforutsetninger tekniske installasjoner	9
3	Resultater	10
3.1	TEK – NS3031	10
3.2	Energimerke – NS3031	12

1 Sammen drag og konklusjon

Norconsult AS har på oppdrag fra Engerdal kommune utført energisimuleringer av nye omsorgsboliger i Engerdal sentrum som vurdering mot energikravene i Byggteknisk forskrift (TEK 17). Notatet og energisimuleringene er utarbeidet som vedlegg til konkurransegrunnlag. Inndata i beregningene i dette notatet er kun oppgitt som mulig løsninger for å tilfredsstillte energikravene. Det kan velges andre løsninger, men det skal da dokumenteres i nye beregninger og med et nytt notat.

Energnotatet gir oversikt over u-verdier, forslag til materialegenskaper, ytelser for tekniske anlegg og øvrige forutsetninger som må oppnås for å tilfredsstillte energikrav til prosjektet.

Dersom forutsetninger beskrevet i notatet ikke kan oppnås må RIByfy informeres.

Forutsetninger for klimaskjermen og tekniske installasjoner er presentert i henholdsvis Kapittel 0 og 2.4.

Med de forutsetningene som er gitt i dette notatet blir beregningsresultatene som vist i Tabell 1.

Tabell 1. Oppnådde resultater fra energiberegninger.

Krav	Resultat
TEK17– kap 14.	Tilfredsstilt
Energimerke *	Grønn A

* Energikarakteren som er oppført i tabellen er beregnet for bygningen som helhet, og er kun ment som en veiledende verdi. For leiligheter over 50 m² er det krav til individuelle energimerker. Generelt kan det sies at leiligheter med lite klimaskall vil få bedre energikarakter enn leiligheter med stort klimaskall. Typisk vil hjørneleilighetene som ligger i nederste og øverste etasje få lavere karakter enn øvrige leiligheter.

1.1 Energikrav

Det er lagt til grunn energikravene i Tabell 2. For komplett beskrivelse henvises det til forskriftstekst på www.dibk.no og relevante normer og standarder.

Tabell 2. Gjeldende energikrav for prosjektet.

Krav	Kort beskrivelse av kravet
TEK17 – kap 14.	Formålet med TEK17 er at bygninger prosjekteres og oppføres slik at man tilrettelegger for forsvarlig energibruk. Netto energibehov beregnes etter NS3031 basert på standardiserte verdier for klima, driftstider og internlaste.
Energimerke	Obligatorisk for alle nye bygg. For boligbygg med flere leiligheter må det genereres et energimerke for hver leilighet over 50 m ² . Energimerket består av en energikarakter (A-G), som forteller hvor energieffektivt bygget er, samt en oppvarmingskarakter, som forteller hvor miljøvennlig energiforsyningen er (rødt – grønn). Energikarakteren er basert på beregnet levert (kjøpt) energibehov. Dette vil si at type energiforsyning hensyntas. Beregnes etter NS3031 på samme måte som TEK.

Ettersom energikravene presentert ovenfor beregnes med utgangspunkt i standardiserte inndata som eksempelvis klima, driftstider til ventilasjon, belastning av personer og mer er beregningene godt egnet til å sammenligne bygninger, men reell energibruk vil avvike fra beregningsresultatene.

1.2 Ansvarsfordeling TEK17

Prosjektet skal tilfredsstillte TEK17 kapittel 14. I Tabell 3 er det angitt hvem som har dokumentasjonsansvar.

Tabell 3. Krav i TEK17 vedrørende energieffektivitet.

TEK17	Beskrivelse av kravet	Dokumentasjonsansvar
§14-1 – ledd 4	For bygning eller del av en bygning som skal holde lav innetemperatur, gjelder ikke energikravene dersom energibehovet holdes på et forsvarlig nivå.	RIByfy. Dokumentert i dette notatet.
§14-2 – ledd 1	Krav til energiramme iht. TEK.	RIByfy. Dokumentert i dette notatet.
§14-2 – ledd 6	Boligblokker med sentralt varmeanlegg skal ha formålsdelte energimålere for oppvarming og tappevann.	Forutsettes ivaretatt av RIV.
§14-3 – ledd 1	Minimumskrav til bygningskomponenter.	RIByfy. Dokumentert i dette notatet.
§14-3 – ledd 2	Rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme- og distribusjonssystem skal isoleres for å hindre unødig varmetap.	Forutsettes ivaretatt av RIV.
§14-4	(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 gjelder ikke for småhus. (4) Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein, dersom ikke a) Boenheten oppføres med vannbåren varme, eller b) Årlig netto energibehov til oppvarming ikke overstiger kravet til passivhus beregnet etter NS3700:2013.	Forutsettes ivaretatt av RIV.

Inneklimaberegninger iht. § 13-4 er ikke omfattet av dette notatet og må vurderes separat. Dette forutsettes ivaretatt av RIV.

2 Energiberegninger

2.1 Soneinndeling og beregningsmetode

Simuleringene er utført med beregningsprogrammet Simien fra Programbyggerne, versjon 6.015. Simien utfører simuleringen iht. NS 3031:2014 «Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data».

Bygget er ikke delt opp i soner, da bla. med bakgrunn i at bygget skal ha skal ha relativt lik drift hele døgnet og at det skal være utvendig solavskjerming som gjør solbelastningen ikke varierer.

2.2 Arealer

Revitfil mottatt 22.01.2021 er lagt til grunn for areal og volumberegninger. Det er beregnet arealer og volum som gitt i Tabell 4.

Tabell 4. Areal og volum av bygningsdeler.

Bygningsdel	Verdi
Yttervegger ekskludert vinduer, ytterdører og porter [m ²]	275
Tak ekskludert takvindu [m ²]	359
Gulv [m ²]	351
Vinduer, ytterdører og porter [m ²]	57
Oppvarmet BRA [m ²]	351
Oppvarmet volum [m ³]	1280
Areal vinduer og ytterdører delt på bruksareal	16,4%

2.3 Beregningsforutsetninger klimaskjermen

Tabellen nedenfor viser de bygningsmessige inndata som er benyttet i simuleringene.

Tabell 5. Inndata for klimaskjermen.

Element	Verdi	Kommentar	Ansvarlig for verdi
U-verdi gulv Gulv mot grunnen	0,14 (0,11) W/(m ² K)*	Tilsvarende 250 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK). Jfr. BKS 471.011	RIByfy dokumenterer/ RIB tegner inn.
U-verdi yttervegger	0,20 W/(m ² K)	Gjennomsnittlig verdi for vegger med gjennomgående trestenderverk (198+48 mm x 48 mm) og 250 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK). Jfr. BKS 471.401, Tabell 43, L''=4,5 og 22 % treandel per m ² . Byggherre ønsker opsjonspris på bruk av trefiberisolasjon. Det er i denne beregning lagt til grunn Hunton Nativo for u-verdien.	RIByfy dokumenterer/ ARK tegner inn.
U-verdi tak	0,13 W/(m ² K)	Tilsvarende sperrer av konstruksjonsvirke 48x148+198mm og 350mm isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK). Jfr. BKS 471.013. Byggherre ønsker opsjonspris på bruk av trefiberisolasjon. Det er i denne beregning lagt til grunn Hunton Nativo for u-verdien.	RIByfy dokumenterer/ ARK tegner inn.
U-verdi vinduer og ytterdører, snitt	1,00 W/(m ² K)	Forutsatt verdi. Verdi gjelder gjennomsnitt for hele vindu/dør leveranse, og er inkl. karm/ramme.	Vindusleverandør
Normalisert kuldebroverdi (totalt per BRA)	0,05 W/(m ² K)	Standardverdier for normalisert kuldebroverdi (bygning med bæresystem i trekonstruksjoner) Jf. NS 3031:2014	RIByfy
Lufttetthet. Antall luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell	$\leq 0,6$ h ⁻¹	Forutsatt verdi. Krever stort fokus gjennom hele prosessen.	Entreprenør
Normalisert varmekapasitet	56 Wh/(m ² K)	Beregnet ut ifra planlagt materialbruk	RIByfy

Solfaktor for vinduer med solavskjerming utvendig screen i aktivisert stilling.	0,08	Oppgitt at det skal være utvendig solavskjerming på vinduer imot sør og vest. Forutsatt utvendig screen, 3-lags rute, 1 energiglass.	Solskjermingsleverandør
Solfaktor for vinduer uten solavskjerming og vinduer med solavskjerming i ikke aktivisert stilling.	0,40	Tilsvare 3-lags rute hvorav 1 er energispareglass. Må bekreftes av vindusleverandør.	Vindusleverandør
Grunnforhold (varmeledningsevne / varmekapasitet)	2 W/(mK) / 556 Wh/(m ³ K)	Sand/grus	

* Varmemotstand i grunnen er ikke inkludert i oppgitt U-verdi. U-verdien reduseres av varmemotstanden i grunnen. Ekvivalent U-verdi er oppgitt i parentes.

2.4 Beregningsforutsetninger tekniske installasjoner

Tekniske inndata er gitt i Tabell 6.

Tabell 6. Inndata for tekniske installasjoner.

Element	Verdi	Kommentar	Ansvarlig for verdi
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	$\geq 83 \%$	Gjennomsnittlig verdi for ventilasjonsaggregatene, basert på informasjon fra RIV.	RIV
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor (driftstid/utenfor driftstid)	$\leq 1,5 \text{ kW/m}^3/\text{s} / X \text{ kW/m}^3/\text{s}$	Basert på informasjon fra RIV	RIV
Midlere luftmengder tilluft (driftstid/utenfor driftstid)	$4,7 \text{ m}^3/(\text{hm}^2) / 1,72 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$	Beregnet av RIV. Gjennomsnittsverdi. Fellesarealer = $9,1 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$ i driftstid Leiligheter = $1,72 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$	RIV
Midlere luftmengder avtrekk (driftstid/utenfor driftstid)	$4,7 \text{ m}^3/(\text{hm}^2) / 1,72 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$	Beregnet av RIV. Gjennomsnittsverdi. Fellesarealer = $9,1 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$ i driftstid Leiligheter = $1,72 \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$	RIV
Tilluftstemperatur ventilasjonsanlegg	19 grader	Forutsatt.	RIV
Systemvirkningsgrad oppvarming elektrisitet	0,81	Elektrokjel med vannbåren distribusjon. 5 % dekning av behov for romoppvarming og oppvarming av ventilasjonsluft, 20 % dekning av behov for tappevannsoppvarming, 100% av resterende poster	RIV
Systemvirkningsgrad oppvarming varmepumpe	2,45	Varmepumpe som tar varme fra jord/fjell, vannbåren varmeavgivelse til rør i gulvtøp. 95 % dekning av behov for romoppvarming og oppvarming av ventilasjonsluft, 80 % dekning av behov for tappevannsoppvarming.	RIV
Kjøling	Ventilasjonskjøling lagt inn	Det skal være ventilasjonskjøling i fellesarealene. Tilstrekkelig kjøling lagt inn.	
Belysningseffekt	$8,0 \text{ W/m}^2$	Standardverdi iht. NS3031 for belysning er lagt inn. Om lavere verdi skal benyttes må dette dokumenteres av RIE.	RIE

3 Resultater

3.1 TEK – NS3031

Resultatene i Tabell 8 viser at bygget tilfredsstillt kravet til omfordeling ved energitiltaksmetoden iht. Byggteknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK17). Resultatet av energitiltak og energiramme i Tabell 7 og Tabell 9 er bare lagt inn til opplysning, disse er ikke tilfredsstillt.

Tabell 7. Resultat energitiltak – TEK17

Energitiltak (§14-2 (2))		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Samlet glass-, vindus og dørareal delt på bruksarealet [%]	16,4	25,0
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,20	0,18
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	0,13
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,11	0,10
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,00	0,80
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,05	0,05
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,6	0,6
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner ventilasjon [%]	83	80
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]:	1,50	1,50

Tabell 8. Resultat omfordeling energitiltak – TEK17

Omfordeling energitiltak (§14-2 (2), varmetapstall)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Varmetapstall yttervegger	0,16	0,13
Varmetapstall tak	0,13	0,13
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,11	0,10
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,16	0,20
Varmetapstall kuldebroer	0,05	0,05
Varmetapstall infiltrasjon	0,05	0,05
Varmetapstall ventilasjon	0,26	0,31
Totalt varmetapstall	0,93	0,97

Tabell 9. Resultat energiramme – TEK17.

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	56,3 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	13,2 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	17,1 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	2,2 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	11,4 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	4,9 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov	152,4 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	104,6 kWh/m ²

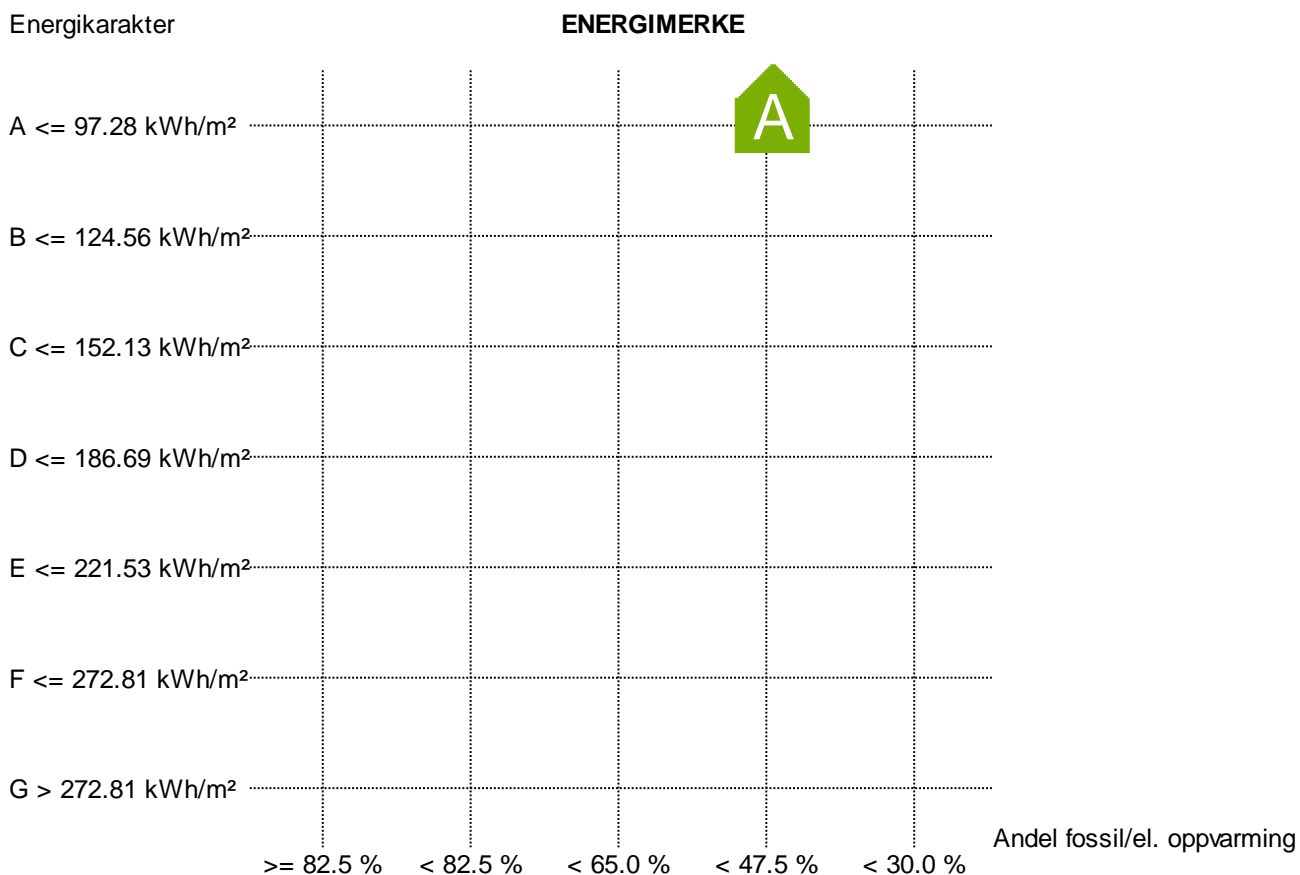
Bygget tilfredsstillende også alle minstekrav som vist i Tabell 10.

Tabell 10. Minstekrav – TEK17.

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,20	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,11	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,0	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,6	1,5

3.2 Energimerke – NS3031

Figur 1 viser at beregnet levert energi er 95,2 kWh/m²år, noe som gir grunnlag for å oppnå energikarakter A iht. karakterskala gjeldende fra 1. juli 2013. Oppvarmingskarakter er grønn.



Beregnet levert energi normalisert klima: 95.21 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 44.5 %

Figur 1. Beregnet energikarakter og oppvarmingskarakter.

Som nevnt innledningsvis er energimerket oppført i denne rapporten beregnet for bygget som helhet, og er dermed bare veiledende. For alle leiligheter over 50 m² er det krav til individuelle energimerker, hvilket ikke er omfattet av denne rapporten.