

Tynset kommune

► Dokumentasjon av energieffektivitet

Torvbygget 2 etg. - FARTT

Anbudsfase

Oppdragsnr.: 52308270 Dokumentnr.: 01 Versjon: 01 Dato: 2023-12-15



Oppdragsgiver: Tynset kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Helle Beate Sætre Urset
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Brutippen 13, NO-2550 Os i Østerdalen
Oppdragsleder: Svein Ola Nygjelten
Fagansvarlig: Bjørn R. Sundberg
Andre nøkkelpersoner: Olav Aga, Mads Bakkeng

| 01 | 2023-12-15 | Energinotat til anbudsfasen | BjRSu | OlaAga | SvONy |
|---------|------------|-----------------------------|------------|----------------|----------|
| 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 | Formål og sammendrag | 4 |
| 1.1 | Energikrav | 5 |
| 1.2 | Ansvarsfordeling TEK17 | 5 |
| 2 | Beregningsforutsetninger | 6 |
| 2.1 | Soneinndeling og bygningskategori | 6 |
| 2.2 | Arealer | 7 |
| 2.3 | Beregningsmetode | 7 |
| 2.4 | Forutsetninger klimaskjermen | 7 |
| 2.5 | Forutsetninger tekniske installasjoner | 11 |
| 3 | Resultater | 12 |
| 3.1 | TEK – NS3031 | 12 |

1 Formål og sammendrag

Norconsult AS har på oppdrag fra Tynset kommune utført energisimuleringer av Torvbygget 2 etg. - FARTT som vurdering mot myndighetskrav. Energinotatet skal ligge med som grunnlag til anbudskonkurranse.

Energinotat gir oversikt over U-verdier, forslag til materialegenskaper, ytelser for tekniske anlegg og øvrige forutsetninger som må oppnås for å tilfredsstille energikrav til prosjektet.

Trapperommet som er omtalt i notatet ble i 2022 isolert på utsiden og forutsatt til å holde en temperatur på 12,5 grader. 3-5 etasje ble også oppgradert til TEK17-nivå i 2022. Det ble ellers også for øvrig gjort enkelte tiltak utvendig i plan 1 og 2.

Energibehovet for prosjektet er beregnet og vurdert mot energikravene i Tabell 1. Med de forutsetningene som er gitt i dette notatet blir beregningsresultatene som vist i tabellen. Forutsetninger for klimaskjermen er vist i kapittel 2.4 i notatet, og forutsetninger for tekniske installasjoner er vist i kapittel 0.

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

Tabell 1. Energifkrav og resultat.

| Krav | Resultat |
|-----------------|--|
| TEK17– kap. 14. | Tilfredsstilt energiramme – 102,6 kWh/m ² av maks 115 kWh/m ² Minstekrav til U-verdi for yttervegger ikke tilfredsstilt – Snittet for U-verdi blir 0,26 W/m²K. Kravet er maks 0,22 W/m²K |

Dvs. at tiltaket vil fravike ifra TEK17 §14-3 med tanke på minstekrav til U-verdi for yttervegg. Det er likevel vurdert til å være tilstrekkelig og hensiktsmessig isolert. Ansvarlig søker må ta hensyn til dette ved byggesøknad.



Figur 1: Viser den delen av bygget som er beregnet

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. Energikrav i 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 internlast. |

Ettersom energikrav presentert ovenfor beregnes med utgangspunkt i standardiserte inndata som eksempelvis klima, belysning, driftstider til ventilasjon, samt brukstider og belastning til personer, belysning, og teknisk utstyr, 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. Nedenfor er angitt hvem som har dokumentasjonsansvar.

Tabell 3. Krav i TEK17 vedrørende energieffektivitet

| TEK17 | Beskrivelse av kravet |
|----------------|---|
| §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. |
| §14-2 – ledd 1 | Krav til energiramme iht. TEK |
| §14-2 – ledd 5 | For yrkesbygning skal det beregnes energibudsjett med reelle verdier for den konkrete bygningen. |
| §14-2 – ledd 6 | Yrkesbygning skal ha formålsdelte energimålere for oppvarming og tappevann. |
| §14-3 – ledd 1 | Minimumsnivå for energieffektivitet |
| §14-3 – ledd 2 | Rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme- og distribusjonssystem skal isoleres for å hindre unødig varmetap. |
| §14-4 | (1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel. (2) Bygning med over 1 000 m ² oppvarmet BRA skal <ol style="list-style-type: none">Ha energifleksible varmesystemer, ogTilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger. |

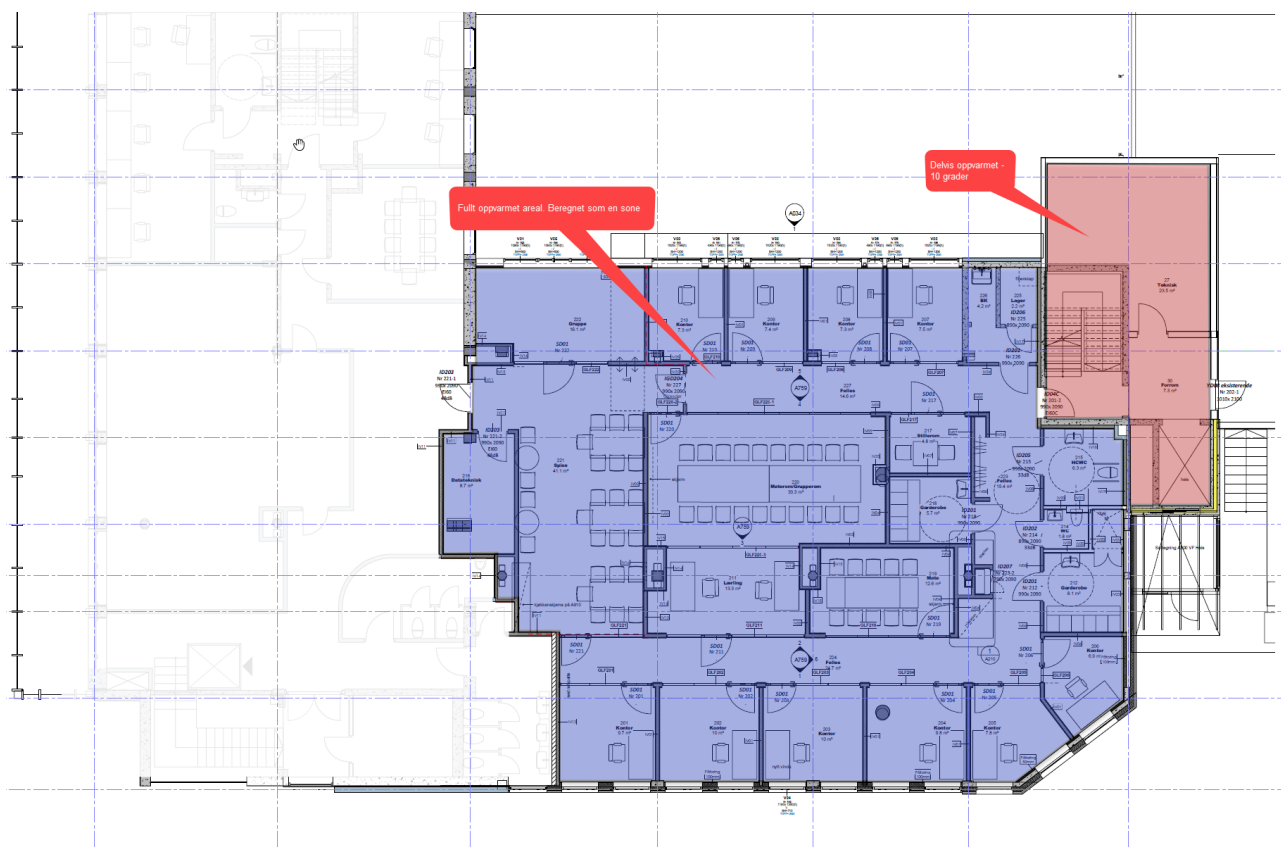
2 Beregningsforutsetninger

2.1 Soneinndeling og bygningskategori

Bygget er delt inn i bygningskategori og soner som beskrevet i Tabell 4.

Tabell 4. Soner i energiberegningen

| Bygningskategori | Sone | Beskrivelse |
|------------------|-----------------------------|-------------------------|
| «kontorbygg» | Hele det oppvarmede arealet | Blå markering i Figur 2 |



Figur 2: Ulike deler av bygget

2.2 Arealer

Tegninger mottatt fra ARK den 07.12.2023 er lagt til grunn for oppmåling. Det er beregnet arealer og volum som gitt i Tabell 5.

Tabell 5. Areal og volum av bygningsdeler.

| Bygningsdel | Verdi |
|--|-------|
| Yttervegger ekskludert vinduer, ytterdører og porter [m ²] | 81 |
| Tak ekskludert takvindu [m ²] | 54 |
| Gulv [m ²] | 0 |
| Vinduer, ytterdører og porter [m ²] | 36 |
| Oppvarmet BRA [m ²] | 327 |
| Oppvarmet volum [m ³] | 866 |
| Areal vinduer og ytterdører delt på bruksareal [%] | 10,9 |

2.3 Beregningsmetode

Simuleringene er utført med beregningsprogrammet Simien fra Programbyggerne, versjon 6.017. Simien utfører simuleringen iht. NS 3031:2014 *Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data*.

2.4 Forutsetninger klimaskjermen

Tabellen nedenfor viser de bygningsmessige inndata som er benyttet i simuleringene. Der ikke annet er oppgitt, er det benyttet standardverdier fra NS 3031. Se Figur 3 for henvisning til yttervegger.

Tabell 6. Bygningsmessige inndata brukt i evalueringen.

| Element | Verdi | Kommentar |
|---|---------------------------|--|
| U-verdi YV01 Skillevegg mellom oppvarmet og kald sone – Vegger mot trapperom | 0,44 W/(m ² K) | Tilsvare påføring med trestenderverk (98mmx48mm) og 100mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK) på innvendig side av betongvegg. Jfr. BKS 471.451, Tabell 52, L''=5,5 og 26 % treandel per m ² . Temperatur i trapperommet er forutsatt med temperatur 12,5 grader. |
| U-verdi YV02 Bindingsverk 250mm iso – Gjelder yttervegg mot sør og øst | 0,21 W/(m ² K) | Tilsvare: Eksisterende: vegger med gjennomgående trestenderverk (148mm x 48 mm) og 150 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK). |

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | <p>Påføring innover: 48+48x48 mm og 100 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK).</p> <p>Total 250mm isolasjon</p> <p>Jfr. BKS 471.401, Tabell 42, L''=5,5 og 26 % treandel per m².</p> |
| <p>U-verdi YV03</p> <p>Bindingsverk 200mm iso – Gjelder yttervegg mot nord</p> | 0,25 W/(m ² K) | <p>Tilsvarende: Eksisterende: vegger med gjennomgående trestenderverk (148mm x 48 mm) og 150 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK).</p> <p>Påføring innover: 48x48 mm og 50 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK).</p> <p>Total 200mm isolasjon</p> <p>Jfr. BKS 471.401, Tabell 42, L''=5,5 og 26 % treandel per m².</p> |
| <p>U-verdi YV04</p> <p>Betong med utvendig iso – Gjelder yttervegg mot nord</p> | 0,45 W/(m ² K) | <p>Tilsvarende: Betongvegg utvendig påforet med bindingsverk (48x98) med 100 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,037$ W/(mK).</p> <p>Jfr. BKS 471.451, Tabell 53, L''=5,5 og 26 % treandel per m².</p> <p>Dvs. ingen tilleggisolering</p> |
| <p>U-verdi YV05</p> <p>Betong med utvendig iso – Gjelder yttervegg mot øst</p> | 0,33 W/(m ² K) | <p>Tilsvarende: Betongvegg utvendig påforet med bindingsverk (48x148) med 150 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,037$ W/(mK).</p> <p>Jfr. BKS 471.451, Tabell 53, L''=5,5 og 26 % treandel per m².</p> <p>Dvs. ingen tilleggisolering</p> |
| <p>U-verdi YV06</p> <p>Betong+bindingsverk – Gjelder yttervegg mot sør-øst</p> | 0,25 W/(m ² K) | <p>Tilsvarende: Eksisterende: vegger med betong utvendig isolert med 150mm med $\lambda \leq 0,037$ W/(mK).</p> <p>Påføring innover: 48x48 mm og 50 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,035$ W/(mK).</p> <p>Total 200mm isolasjon</p> <p>Jfr. BKS 471.451, Tabell 53, L''=5,5 og 26 % treandel per m².</p> |

| | | |
|---|----------------------------|---|
| U-verdi tak Eksisterende konstruksjon. Tak opp mot svalgang for plan 3 | 0,13 W/(m ² K) | Tilsvarende: Eksisterende: 300 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$. Jfr. BKS 471.013, tabell 52. Dvs. ingen tilleggisolering. |
| U-verdi vinduer og dører, snitt | 1,00 W/(m ² K) | Verdi gjelder gjennomsnitt for hele vindu/dør leveranse. Verdi gjelder inkl. karm/ramme. Det er lagt til grunn at vinduer mot sør beholdes da de ble skiftet ut i 2021 og anses som tilstrekkelig. U-verdi for disse er anslått til 1,00 W/M ² K. Resterende vinduer forutsettes byttet og at skal etableres med U-verdi også på min. 1,00 W/m ² K. |
| Normalisert kuldebroverdi (totalt per BRA) | 0,09 W/(m ² K) | Standardverdi for bygninger i betong, mur eller stål med min. 100mm kuldebrorbryter. Jfr. NS 3031:2014, Tabell A.4. |
| Lufttetthet. Antall luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell | $\leq 1,00 \text{ h}^{-1}$ | Forutsatt verdi. Krever stort fokus gjennom hele prosessen. |
| Normalisert varmekapasitet | 102 Wh/(m ² K) | Beregnet ut ifra planlagt materialbruk |
| Solfaktor for vinduer med solavskjerming utvendig screen i aktivisert stilling. | 0,10 | Utvendig solavskjerming forutsatt på alle vinduer mot sør og sør-øst. Eventuell reduksjon av utvendig solavskjerming bestemmes ut fra innklimaberegninger iht. §13-4 |
| Solfaktor for vinduer uten solavskjerming og vinduer med solavskjerming i ikke aktivisert stilling. | 0,40 | Forutsatt både for eksisterende og nye vinduer. Må bekreftes av vindusleverandør. |

2.5 Forutsetninger tekniske installasjoner

Tekniske inndata er gitt i Tabell 7. Der ikke annet er oppgitt, er det benyttet standardverdier fra NS 3031.

Tabell 7. Tekniske inndata for energiberegning.

| Element | Verdi | Kommentar |
|--|--|---|
| Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg | $\geq 80 \%$ | Verdi satt i samråd med RIV. Må bekreftes når anlegget er ferdigprosjektert. |
| Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor (driftstid/utenfor driftstid) | $\leq 1,7 \text{ kW/m}^3/\text{s} / 0,8 \text{ kW/m}^3/\text{s}$ | Verdi satt i samråd med RIV. Bekreftes når anlegget er ferdigprosjektert. |
| Midlere luftmengder iht. NS3031 (TEK/Energimerke) (driftstid/utenfor driftstid) | $8,3 \text{ m}^3/(\text{hm}^2) / 2, \text{ m}^3/(\text{hm}^2)$ | Verdi satt i samråd med RIV. Foreløpig oppgitt følgende verdi: totalt 3390 m ³ /h, redusert med 20% pga. VAV i spiserom og stort møterom. Utenfor driftstid minimumsverdi. Reelle luftmengder må oppgis av RIV når anlegget er ferdig. |
| Tilluftstemperatur ventilasjonsanlegg | 20 grader | Verdi satt i samråd med RIV |
| Energiforsyning: Fjernvarme Systemvirkningsgrad (romoppvarming / varmtvann / varmebatterier) | 0,84 / 0,98 / 0,90 | Verdi satt i samråd med RIV Forutsatt at fjernvarme dekker 70% av romoppvarmingsbehov 100 % av tappevanns-oppvarming og 100 % av behov til varmebatterier til ventilasjon. Elektrisitet dekker resterende poster. Må bekreftes av RIV |
| Kjøling | Ventilasjonskjøling er lagt inn. | Det er lagt inn tilstrekkelig ventilasjonskjølingseffekt i Simien. |
| Tur-/returtemperatur vannbåren romoppvarming | 55/40 grader | Verdi satt i samråd med RIV |
| Tur-/returtemperatur varmebatterier | 55/40 grader | Verdi satt i samråd med RIV |
| Belysningseffekt TEK 17 og energimerke | $6,4 \text{ W/m}^2$ | Standardverdi for belysning iht. NS3031, redusert med 20 % da det skal benyttes styringssystem basert på tilstedeværelse. |

3 Resultater

3.1 TEK – NS3031

Resultatet i Tabell 8 viser at bygget tilfredsstillende kravet til energiramme iht. Byggeteknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK17)

Tabell 8. Resultat energiramme – TEK.

| Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov) | |
|--|--------------------------|
| Beskrivelse | Verdi |
| 1a Beregnet energibehov romoppvarming | 4,8 kWh/m ² |
| 1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier) | 18,3 kWh/m ² |
| 2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann) | 5,0 kWh/m ² |
| 3a Beregnet energibehov vifter | 14,8 kWh/m ² |
| 3b Beregnet energibehov pumper | 0,5 kWh/m ² |
| 4 Beregnet energibehov belysning | 20,0 kWh/m ² |
| 5 Beregnet energibehov teknisk utstyr | 34,5 kWh/m ² |
| 6a Beregnet energibehov romkjøling | 0,0 kWh/m ² |
| 6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier) | 4,6 kWh/m ² |
| Totalt beregnet energibehov | 102,6 kWh/m ² |
| Forskriftskrav netto energibehov | 115,0 kWh/m ² |

Bygget tilfredsstillende også alle minimumsnivå som vist i Tabell 9.

Tabell 9. Minimumsnivå – TEK

| Minstekrav (§14-3) | | |
|--|-------|------|
| Beskrivelse | Verdi | Krav |
| U-verdi yttervegger [W/m ² K] | 0,26 | 0,22 |
| U-verdi tak [W/m ² K] | 0,13 | 0,18 |
| U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K] | 1,0 | 1,2 |
| Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time] | 1,0 | 1,5 |