

Tanken Arkitektur/ Dønna Kommune

► **Energireport**

Snekkeråsen

Forprosjekt

Oppdragsnr.: 52308704 Dokumentnr.: RIByfy01 Versjon: J02 Dato: 2023-12-14



Oppdragsgiver: Tanken Arkitektur/ Dønna Kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Robin Söderkvist
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Halvor Heyerdahlsv. 4, NO-8626 Mo i Rana
Oppdragsleder: Ingrid Thorkildsen
Fagansvarlig: Ingrid Thorkildsen
Andre nøkkelpersoner: Sondre Dahlen Lund

J02	2023-12-14	Oppdatert med vurdering av behov for solavskjerming.	Ingrid Thorkildsen	Ragni Nilssen Storvolleng	Ingrid Thorkildsen
J01	2023-11-13	Sendt til kunde	Ingrid Thorkildsen	Sondre Dahlen Lund	Ingrid Thorkildsen
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	5
1.1	Energikrav	5
1.2	Ansvarsfordeling TEK17	6
2	Energiberegninger	7
2.1	Soneinndeling og beregningsmetode	7
2.2	Arealer	7
2.3	Beregningsforutsetninger klimaskjermen	8
2.4	Beregningsforutsetninger tekniske installasjoner	9
3	Resultater	10
3.1	TEK – NS3031	10

1 Formål

Norconsult AS har på oppdrag fra Tanken Arkitektur AS for Dønna Kommune utført energisimuleringer av Snekkeråsen boliger som vurdering mot energikrav i TEK17. Prosjektet består av fire 4-mannsboliger. Det er utført en beregning og det forutsettes at byggene har lik geometri med tanke på klimaskall.

Dette notatet gir oversikt over U-verdier, forslag til materialegenskaper, ytelser for tekniske anlegg og øvrige forutsetninger som må oppnås for å tilfredsstille energikrav til prosjektet. Med forutsetningene som beskrives i dette notatet tilfredsstiller Snekkeråsen Boliger energikravene i TEK17.

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

1.1 Energikrav

Det er lagt til grunn energikravene i Tabell 1. For komplett beskrivelse henvises det til forskriftstekst på www.dibk.no og relevante normer og standarder.

Tabell 1. 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 internlast.

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 2 er det angitt hvem som har dokumentasjonsansvar.

Tabell 2. Krav i TEK17 vedrørende energieffektivitet.

TEK17	Beskrivelse av kravet	Dokumentasjonsansvar
§14-2 – ledd 1	Krav til energiramme iht. TEK.	RIByfy. Dokumentert i dette notatet.
§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	(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.	ARK. Det er tegnet inn skorstein og det er mulighet for ettermontering av ovn for vedfyring.

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 beregnet som en sone.

2.2 Arealer

Tegninger som ligger til grunn for beregningene er mottatt på mail 07.11.2023. Det er beregnet arealer og volum som gitt i Tabell 3.

Tabell 3. Areal og volum av bygningsdeler.

Bygningsdel	Verdi
Yttervegger ekskludert vinduer, ytterdører og porter [m ²]	285
Tak ekskludert takvindu [m ²]	165
Gulv [m ²]	165
Vinduer, ytterdører og porter [m ²]	99
Oppvarmet BRA [m ²]	329
Oppvarmet volum [m ³]	888
Areal vinduer og ytterdører delt på bruksareal	29,9 %

2.3 Beregningsforutsetninger klimaskjermen

Tabellen nedenfor viser de bygningsmessige inndata som er benyttet i simuleringene

Tabell 4. Inndata for klimaskjermen.

Element	Verdi	Kommentar	Ansvarlig for verdi
U-verdi gulv 1 Gulv mot grunnen	0,18 (0,15) W/(m ² K)*	Tilsvare 200 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK). Jfr. BKS 471.011	RIByfy dokumenterer/ RIB tegner inn.
U-verdi yttervegg	0,19 W/(m ² K)	Tilsvare bindingsverk i tre med dimensjon 198 mm + 48 mm x 48 mm. 250 mm isolasjon med $\lambda \leq$ 0,035 W/(mK). Treandel 22 %, L` = 4,5	RIByfy dokumenterer/ RIB tegner inn.
U-verdi tak mot kaldt loft	0,12 W/(m ² K)	Tilsvare bjelkedimensjon 48x148 mm, 300 mm isolasjon med $\lambda \leq$ 0,034 W/(mK). Jfr. BKS 471.013.	RIByfy dokumenterer/ ARK tegner inn.
U-verdi vinduer og ytterdører, snitt	0,8 W/(m ² K)	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)	Normert verdi for bæresystem i tre.	RIByfy
Lufttetthet. Antall luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell	$\leq 0,8$ h ⁻¹	Forutsatt verdi. Krever stort fokus gjennom hele prosessen.	Entreprenør
Normalisert varmekapasitet	40 Wh/(m ² K)	Beregnet ut ifra planlagt materialbruk iht. IFC-fil.	RIByfy
Solfaktor for vinduer uten solavskjerming og vinduer med solavskjerming i ikke aktivisert stilling.	0,35	Tilsvare 3-lags rute. Forutsetter noe soldemping i glasset. 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 5.

Tabell 5. Inndata for tekniske installasjoner.

Element	Verdi	Kommentar	Ansvarlig for verdi
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	$\geq 84 \%$	Forutsatt verdi. Må sjekkes med RIV	RIV
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor	$\leq 1,4$ kW/m ³ /s	Forutsatt verdi. Må sjekkes med RIV	RIV
Midlere luftmengder tilluft og avtrekk	1,38 m ³ /(hm ²)	Veiledende luftmengder fra NS 3031	RIV
Systemvirkningsgrad oppvarming elektrisitet	0,92	Romoppvarming, oppvarming av tappevann og varmebatterier for ventilasjon dekkes av direkte elektrisitet.	RIV

3 Resultater

3.1 TEK – NS3031

Resultatene i Tabell 6 viser at bygget tilfredsstiller kravet til energiramme iht. Byggteknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK17).

Tabell 6. Resultat energiramme – TEK17.

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	37,6 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	3,5 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	4,7 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	0,0 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)	0,0 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov	104,5 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	104,9 kWh/m ²

Bygget tilfredsstiller også alle minstekrav som vist i Tabell 7.

Tabell 7. Minstekrav – TEK17.

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,19	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,11	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,15	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,8	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,8	1,5

4 Forenklet vurdering av solavskjerming

4.1 Inndata

Prosjektet er i forprosjekt og det er derfor ikke gjort vurderinger av ventilasjonsaggregatet. Luftmengder fra TEK17 legges derfor til grunn for vurderingen av behov for solavskjerming.

Luftmengder	Verdi	Kommentar
Soverom	26 m ³ /h	Referanse §13-2 (2) Verdien er per sengeplass. Det er konservativt å regne med en sengeplass og lavere luftmengder. RIV er ansvarlig for å dimensjonere luftmengder.
Kjøkken/Stue	43 m ³ /h	Referanse §13-2 (4) Krav til avtrekk fra kjøkken er. 36 m ³ /h Referanse §13-2 (1) Grunnventilasjon på 1,2 m ³ /(hm ²) er høyere og benyttes derfor i beregningen. RIV er ansvarlig for å dimensjonere luftmengder.

Internlaster som avgir varme som antall personer i leiligheten, varmeangivelse fra teknisk utstyr og belysning vil i stor grad være avhengig av leietager. Internlaster oppgitt i NS 3031 er derfor benyttet.

Internlast	Verdi	Kilde
Belysning	1,95 W/m ²	NS 3031 Kan reduseres i samråd med RIE
Teknisk utstyr	3,00 W/m ²	NS 3031
Personer	1,50 W/m ²	NS 3031

Det er forutsatt at følgende vindusarealer kan åpnes og bidra med lufting ved høye temperaturer:



Figur 1: Nordfasade. Vindu og skyvedør markert med blått kan åpnes.



Figur 2: Vestfasade. Vindu markert med blått kan åpnes.



Figur 3: Sørfasade. Vindu markert med blått kan åpnes.

4.2 Resultater

Simuleringene viser noe høye temperaturer. Det er derfor lagt inn soldemping i glasset, som er en endring fra første energinotat som ble sendt ut. Det er utført en sommersimulering som utfører en beregning av 5 døgn, der maksimaltemperaturen er satt lik temperaturen som overskrides 50 timer i et normalår på valgt klimasted. Valgt klimasted er Nesna. Resultatet fra disse beregningene vises i Figur 4.

Sammendrag av nøkkelverdier for Stue/kjøkken			
Beskrivelse	Verdi	Tidspunkt	
Maks. innelufttemperatur	24,0 °C	17:15	
Maks. operativ temperatur	24,9 °C	18:00	
Maks. CO2 konsentrasjon	602 PPM	07:00	

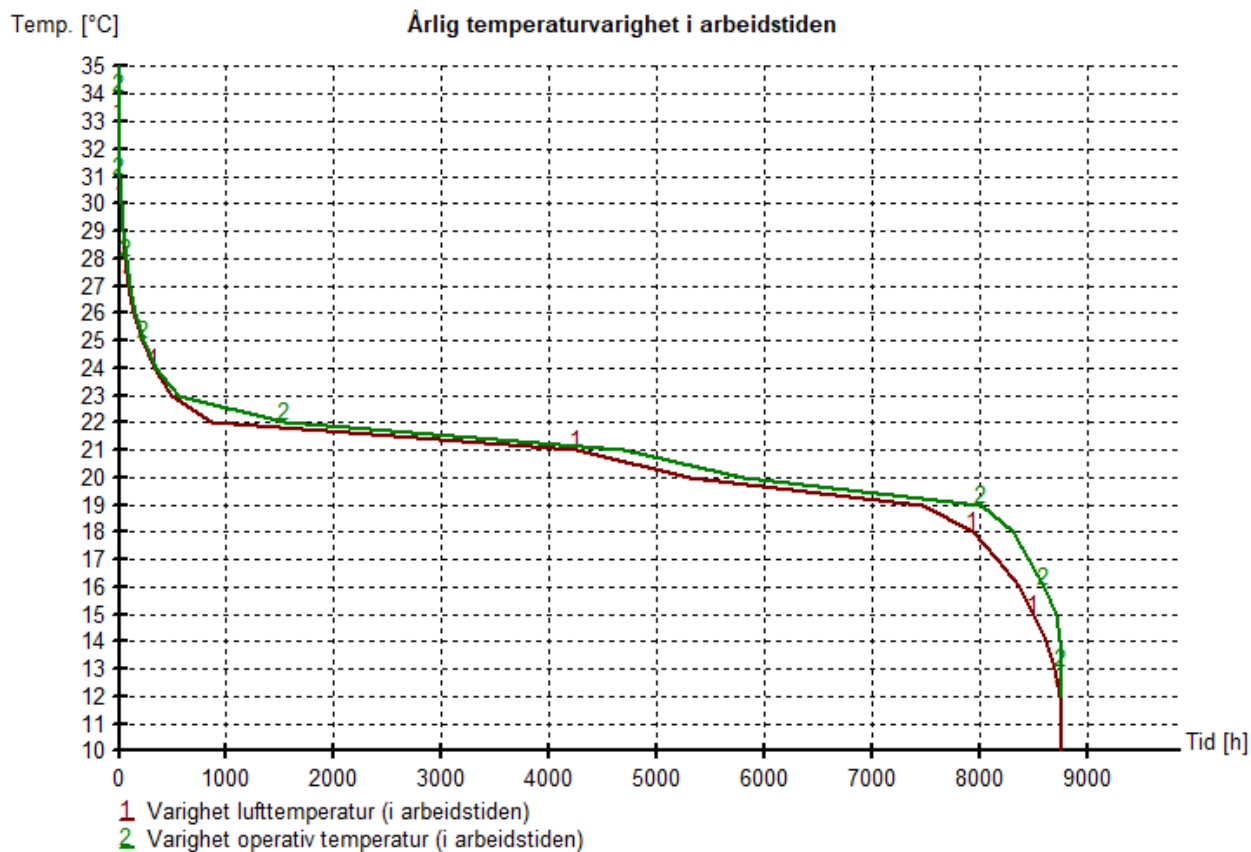
Sammendrag av nøkkelverdier for Sov1			
Beskrivelse	Verdi	Tidspunkt	
Maks. innelufttemperatur	23,4 °C	18:30	
Maks. operativ temperatur	23,8 °C	19:00	
Maks. CO2 konsentrasjon	517 PPM	07:00	

Sammendrag av nøkkelverdier for Sov2			
Beskrivelse	Verdi	Tidspunkt	
Maks. innelufttemperatur	27,4 °C	16:30	
Maks. operativ temperatur	28,6 °C	17:00	
Maks. CO2 konsentrasjon	455 PPM	03:30	

Sammendrag av nøkkelverdier for Sov3			
Beskrivelse	Verdi	Tidspunkt	
Maks. innelufttemperatur	28,7 °C	13:30	
Maks. operativ temperatur	29,6 °C	14:00	
Maks. CO2 konsentrasjon	455 PPM	07:00	

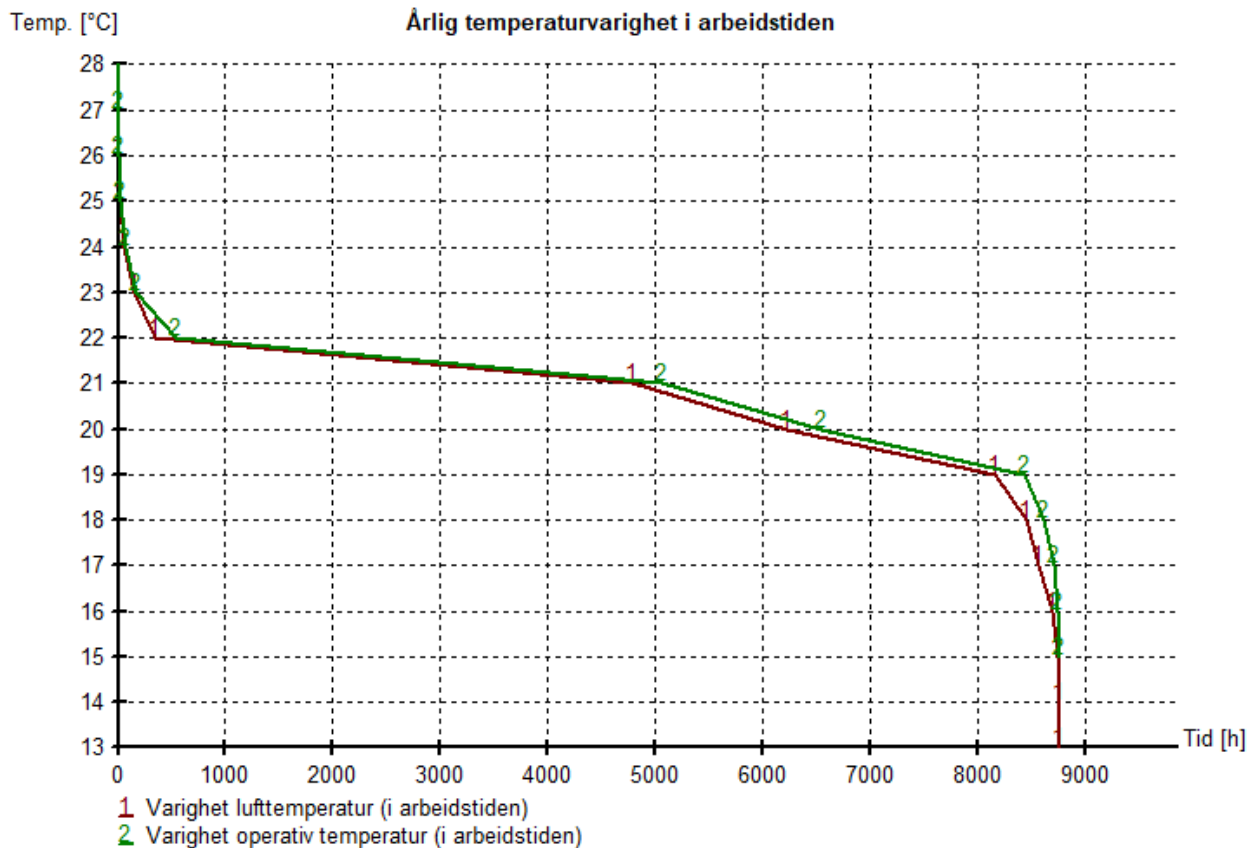
Figur 4: Resultat fra sommersimulering

Det er også gjort en årssimulering der man ser på forholdene over et helt år ved klimastedet.



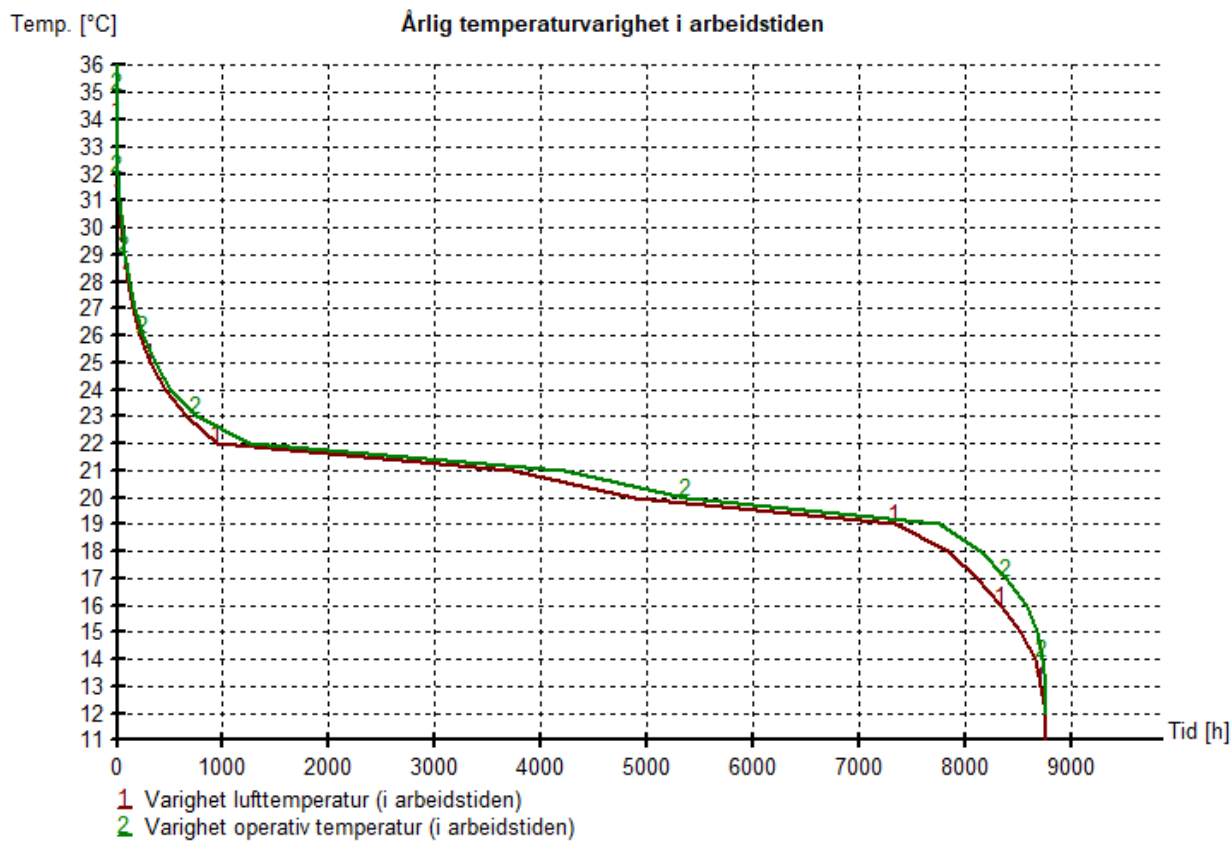
Årlig varighet operativ temperatur i arbeidstiden	
Beskrivelse	Operativ temperatur
Antall timer over 26°C	147

Figur 5: Resultater for Stue/kjøkken



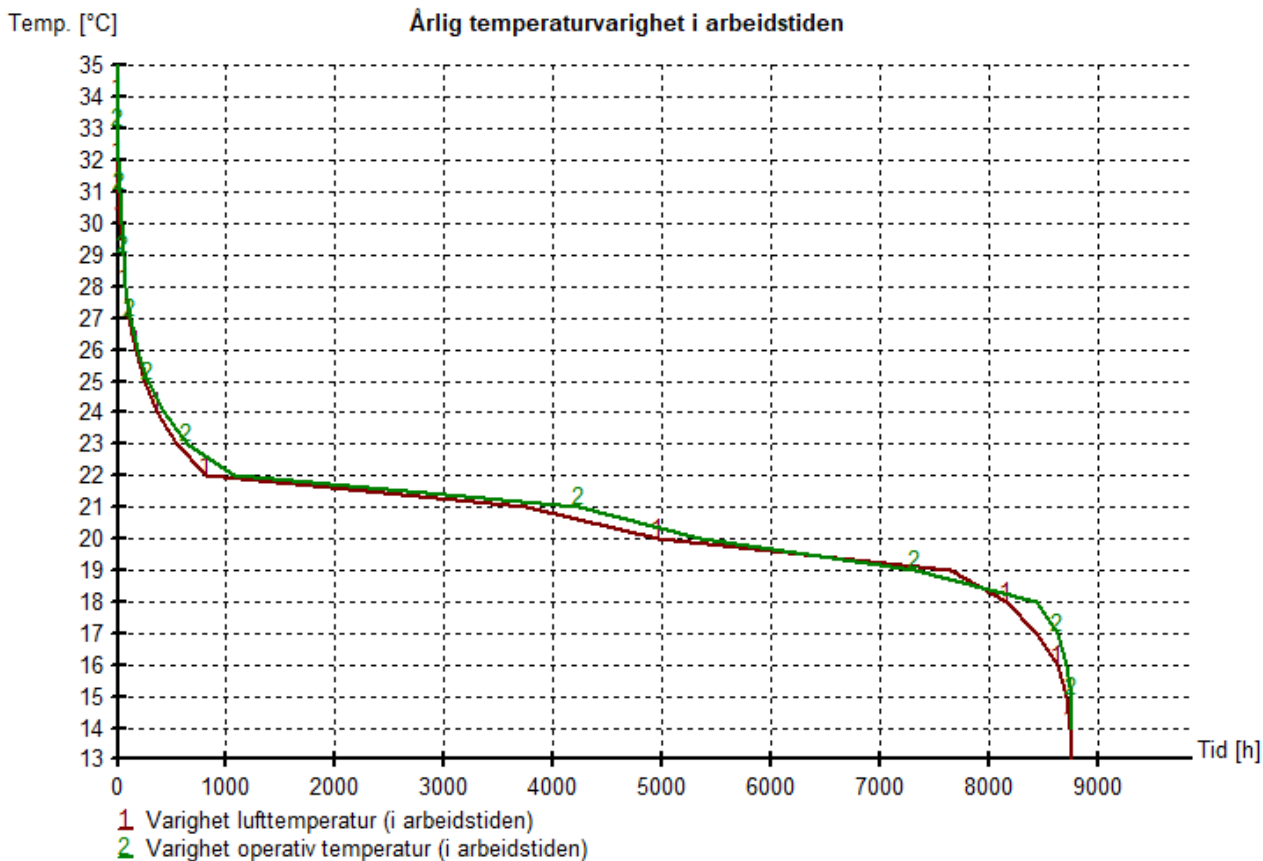
Årlig varighet operativ temperatur i arbeidstiden	
Beskrivelse	Operativ temperatur
Antall timer over 26°C	6

Figur 6: Resultater for Sov 1



Årlig varighet operativ temperatur i arbeidstiden	
Beskrivelse	Operativ temperatur
Antall timer over 26°C	252

Figur 7: Resultater for Sov 2



Årlig varighet operativ temperatur i arbeidstiden	
Beskrivelse	Operativ temperatur
Antall timer over 26°C	187

Figur 8: Resultater for Sov 3

Rom	Antall timer over 28 grader
Stue/kjøkken	68
Sov 1	0
Sov 2	155
Sov 3	76

Figur 9: Tabell med antall timer over 28 grader

4.3 Konklusjon

Kravet til inneklime i TEK17 §13-4 sier følgende:

«For boligbygning uten installert kjøling bør noe høyere inneetemperatur kunne aksepteres i korte perioder. Dette begrunnes med at boligbygninger har et bruksmønster som gir brukeren større personlig påvirkning og mulighet til å tilpasse seg høy inneetemperatur, f.eks. ved lettere bekledning og gjennomlufting i oppholdssonen. For boligbygning vil kravet til termisk inneklime vanligvis være oppfylt dersom minst to av ovennevnte passive tiltak er gjennomført.»

- redusert vindusareal i solbelastede fasader
- eksponert termisk masse
- utvendig solskjerming
- åpningsbare vinduer som gir mulighet for gjennomlufting og
- plassering av luftinntak/utforming av ventilasjonsanlegg slik at temperaturstigning i anlegget på grunn av høy utetemperatur blir minimal (< 2 °C).

For Snekkeråsen er det kun ett av de passive tiltakene som er gjennomført.

Sommersimuleringene viser at ved 5 døgn, der maksimaltemperaturen satt lik temperaturen som overskrides 50 timer i et normalår, vil temperaturene være akseptable for Stue/kjøkken og Sov 1. For Sov 2 og Sov 3 er temperaturene noe høyere. Det er også gjort årssimulering for å se på antall timer med overskridelse over 26 grader. Timesverdier for hele året er eksportert fra Simien til Excel og det er gjort en vurdering av timer over 28 grader, da Simien ikke tilbyr denne beregningen. Dette er gjort da det for boliger skal kunne aksepteres noe høyere temperaturer enn ved yrkesbygg. Stue/Kjøkken har totalt 28 timer med temperatur over 28 grader. 68 timer er å betrakte som «noe kortere periode». For Sov 2 og Sov 3 viser beregningen at det fortsatt blir varmt i perioder og overskridelsen er på 255 og 188 timer. Dette vil være å betrakte som mer enn «noe lengere periode» sammenlignet med veiledende krav til 50 timer.

Vår anbefaling er å installere utvendig solavskjerming på Sov 2 og Sov 3 for å få tilfredsstillende inneklime i henhold til TEK 17 § 13-4. Kravene til inneklime i TEK17 er diffuse slik at det vil være opp til byggherre å avgjøre hva som er krav til inneklime for byggene. Basert på disse beregningene er det sannsynlig at det tidvis kan komme klager på inneklimeet for soverom 2 og 3 uten utvendig solavskjerming.