

Beregnet til
Helse Nord-Trøndelag

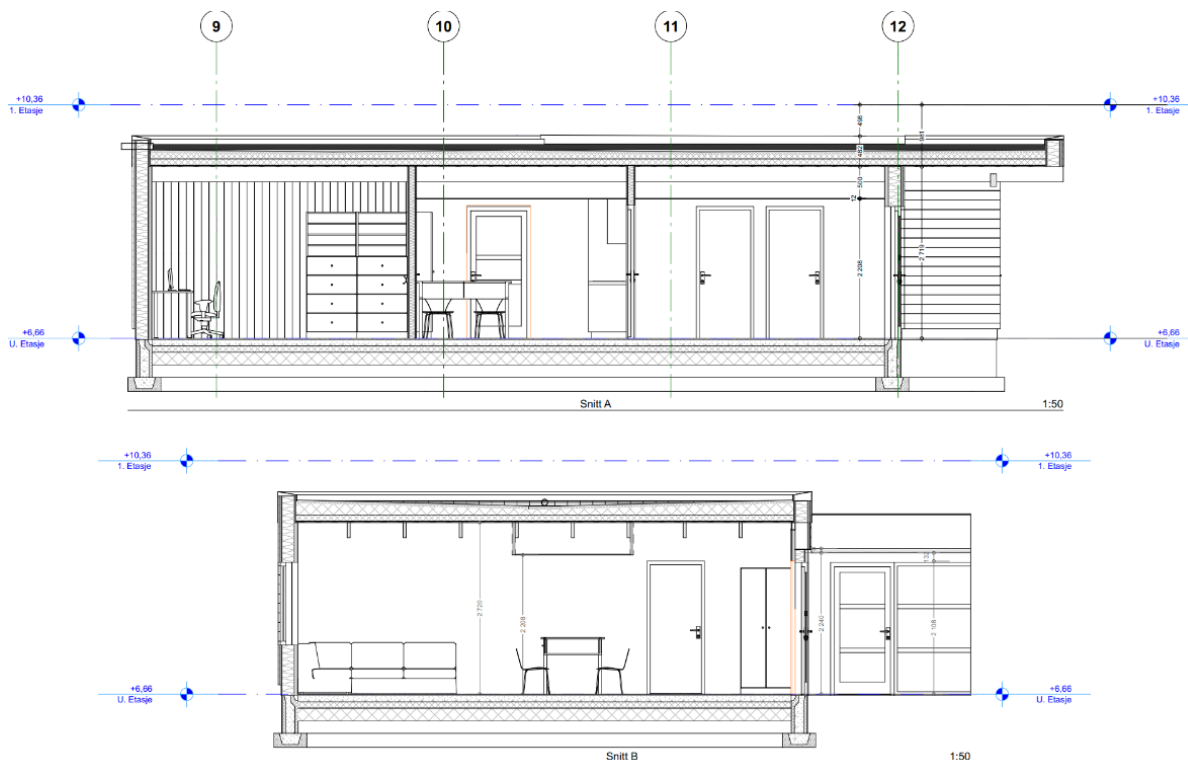
Dokument type
Rapport

Dato
16.05.24

Oppdragsnummer
1350028974-745

Revisjon
00

KONTOR, PAUSEROM LIS-LEGER - NAMSOS ENERGIKONSEPT



KONTOR, PAUSEROM LIS-LEGER - NAMSOS ENERGIKONSEPT

Oppdragsnavn **Kontor, pauserom LIS-leger - Namsos**
Prosjekt nr. **1350028974-745**
Mottaker **Helse Nord-Trøndelag**
Dokument type **Rapport**
Versjon **00**
Dato **16.05.24**
Utført av **Miriam Syvertsen Nilsen**
Kontrollert av **JANE**
Godkjent av **JANE**
Beskrivelse **Energikonsept**

Rambøll
Kobbes gate 2
7042 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	2
1.1	Beskrivelse av bygningskategori og beregning	2
1.2	Om prosjektet	2
2.	Krav	4
2.1	TEK 17	4
3.	Grunnlag for beregning	5
3.1	Inndata	5
4.	Resultater	7
4.1	Evaluering mot forskriftskrav iht. TEK17	7
4.1.1	Tilbygg - Kontor og pauserom	7
4.2	Reelt energibudsjett	8
5.	Oppsummering	9
6.	Vedlegg – Sentrale Inndata	10

1. INNLEDNING

Rambøll Norge AS er engasjert av Helse Nord-Trøndelag til å utføre energiberegninger for prosjektet *Kontor, pauserom LIS-leger - Namsos*. Denne rapporten omfatter energikonseptet for dette prosjektet. Formålet med rapporten er å synliggjøre hvordan energikravene i «Forskrift om teknisk krav til byggverk» – TEK17 § 14 kan ivaretas.

1.1 Beskrivelse av bygningskategori og beregning

Bygget er vurdert under bygningskategori Kontorbygning.

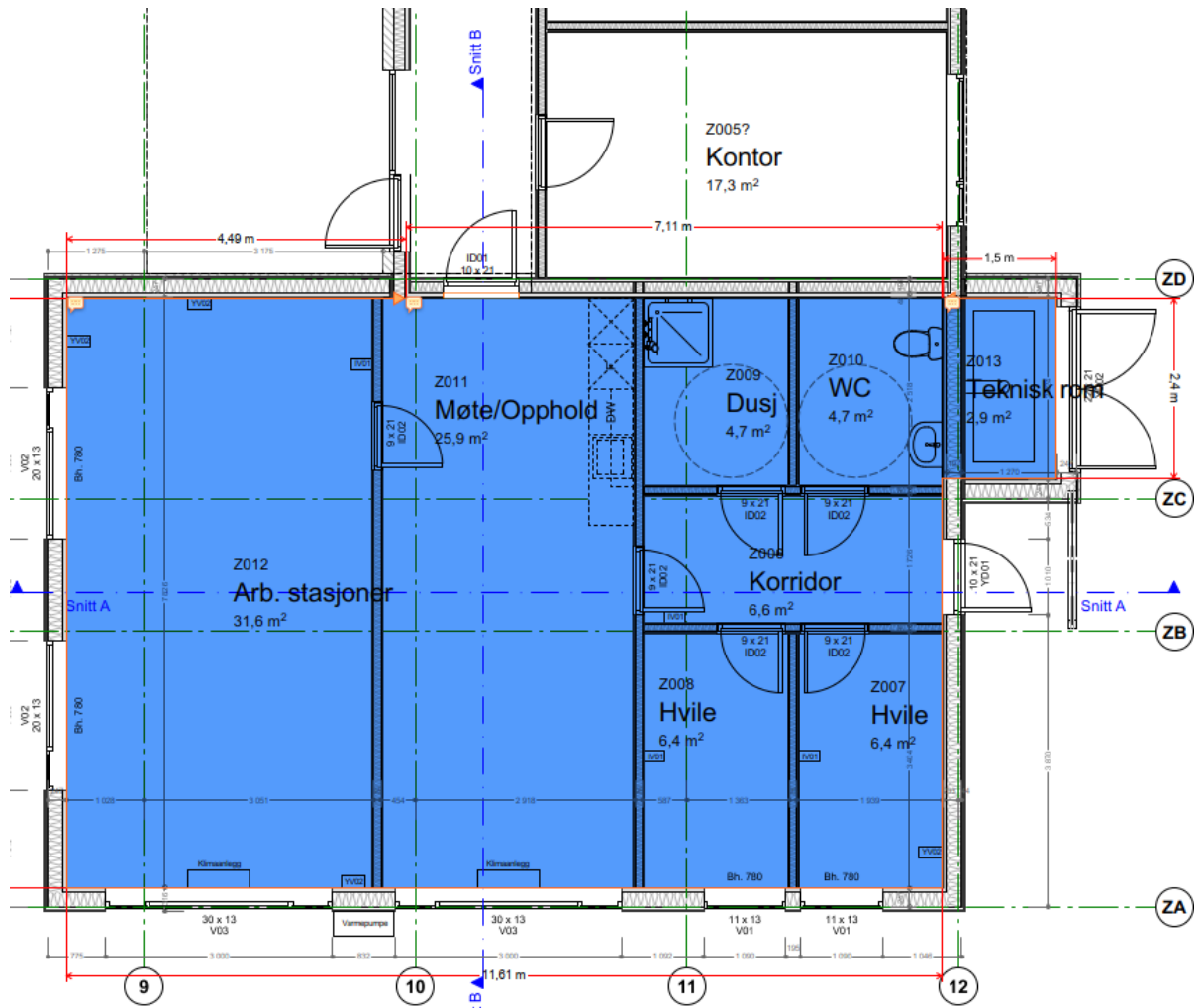
Ved utarbeidelse av energikonsept er det utført energiberegning validert i det dynamiske beregningsprogrammet SIMIEN 6.017. Beregningen er utført med bygget som en sone iht. NS 3031:2014. Oslo er valgt som klimasted, ved evaluering mot forskriftskrav i TEK.

Det benyttes standardiserte inndata for internlast og driftstider, hentet fra NS 3031:2014. Dette gjør at beregningene for evaluering mot offentlige krav ikke vil være representative for bygningens reelle energibruk/-behov.

1.2 Om prosjektet

Prosjektet omfatter et skisse-/forprosjekt for utvidelse av sykehuset i Namsos med tilbygg som skal brukes som kontor og pauserom for LIS-leger. Bygget skal være der midlertidig og det er tenkt at det skal brukes i ca 5 år, for å raskt dekke et behov for mer plass frem til en større utvidelse av sykehuset blir igangsatt. Teknisk rom er plassert på utsiden av bygget, og er en del av oppvarmet areal. Bæresystemet består av isolerte bindingsverksvegger og taket skal være et flatt, kompakt tak med innvendig nedløp.

Ettersom tilbygget er et midlertidig bygg vil vi i Rambøll fremheve at det er det viktig å tilrettelegge for at bygget, enten hele eller deler av det, kan gjenbrukes når det skal rives. Ved endt levetid for selve tilbygget er det fortsatt mye igjen av bygningsdelenes levetid. Og vi ønsker at det skal være fokus på gjenbruk og ombruk av alle byggets komponenter, spesielt bygningskroppen og det tekniske utstyret.



Figur 1 Illustrasjon av plantegning. Blått markert område vider omfanget av tilbygget. Konstruksjonen som ikke er markert blått er del av eksisterende bygningskropp.

2. KRAV

2.1 TEK 17

Iht. TEK17 skal bygninger prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk. Energikravene gjelder for bygningens oppvarmede bruksareal (BRA). Dette innebærer at bygningen skal tilfredsstillere kravene som settes i § 14-2 til § 14-5.

§ 14-2 Krav til energieffektivitet

(1) Totalt netto energibehov for bygningen skal ikke overstige energirammene i Tabell 1 samtidig som kravene i § 14-3 oppfylles.

Tabell 1 Energiramme iht. TEK 17, oppgir krav til årlig netto energibehov.

Bygningskategori	Maksimum netto energibehov
Kontorbygning	115 kWh/m ² oppvarmet BRA pr. år

(3) I flerfunksjonsbygninger skal bygningen deles opp i soner ut fra bygningskategori og de respektive energirammene oppfylles for hver sone.

(5) For yrkesbygning skal det beregnes energibudsjett med reelle verdier for den konkrete bygningen. Denne beregningen kommer i tillegg til kontrollberegning med normerte verdier

§ 14-3 Minimumskrav til energieffektivitet

(1) Verdier i Tabell 2 skal oppfylles

Tabell 2 Minimumskrav.

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

§ 14-4 Krav til løsninger for energiforsyning

- 1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel
- 2) Bygning over 1000 m² oppvarmet BRA skal
 - a. Ha energifleksibile varmesystemer, og
 - b. Tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsning

Preaksepterte ytelser:

1. Energifleksibile systemer må dekke minimum 60 % av normert netto varmebehov, beregnet etter NS 3031:2014.
2. Lavtemperatur varmeløsninger må ha turtemperatur på 60 °C eller lavere ved dimensjonerende forhold. Dette gjelder ikke for varmt tappevann.
3. Minimumareal avsatt til varmesentral skal beregnes etter formelen: 10 m² + 1 % av BRA, opptil 100 m².
4. Takhøyden i rom for varmesentral skal være minimum 2,5 meter.
5. Fri bredde for alle dører i transportveien inn til varmesentralen skal være minimum 1,0 meter.

3. GRUNNLAG FOR BEREGNING

3.1 Inndata

Beregninger og simuleringer er utført i henhold til bygningskategori Kontorbygning, For evaluering mot TEK17, er standardverdier hentet fra tillegg A og B i NS 3031:2014.

Alle lengder og arealer er oppmålt fra arkitektens tegninger datert 13.02.2024.

I tillegg til standardiserte inndata for interlaster, driftstider og klimadata, legges det inn en mengde prosjektspesifikke verdier. Inndata som omfatter varme- og luftlekkasjetap gjennom konstruksjonsdeler, samt ytelser til ventilasjonsaggregat er presentert under. Øvrige inndata presentert i Vedlegg.

U-verdier

Forutsatte varmegjennomgangskoeffisienter (U-verdier) for de forskjellige bygningselementene er presentert i Tabell 3. Oppgitt deklarerert varmekonduktivitet, λ_D , er maksimumsverdi som kan velges for å oppnå beskrevet U-verdi.

Tabell 3 Varmegjennomgangskoeffisienter for fullt oppvarmede arealer

Bygningskomponent	U-verdi [W/m ² K]	Oppbygning
Gulv på grunn	0,14	200 mm kontinuerlig isolasjon under betongdekke, $\lambda = 0,038$ W/mK. Beregnet av rambøll
Yttervegg bindingsverk	0,18	200 + 50 mm isolasjon i bindingsverksvegg, $\lambda = 0,035$ W/mK, 48 mm stendere, treandel = 17 %, BKS 471.401
Tak	0,11	350 mm kontinuerlig isolasjon i dekke med konstruksjonsvirke, $\lambda = 0,036$. BKS 471.013.
Vindu og dør	0,80**	Forutsatt verdi

*ekvivalent verdi som inkluderer varmemotstand til grunnen

**gjennomsnittlig verdi inkludert karm og ramme

De viktigste inndata for bygningen er presentert i Tabell 4. Øvrige inndata er oppsummert i vedlegg

Tabell 4 Inndata

	Kontor og pauserom	Referanse
Oppvarmet BRA [m ²]	94,2	
Oppvarmet volum [m ³]	256,3	
Lekkasjetall [oms/t]	0,9	Forutsatt verdi
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]	0,05	Forutsatt verdi

Ventilasjon og oppvarming

For evaluering mot TEK17 er det forutsatt balansert ventilasjon med CAV og ventilasjonsanlegget er utstyrt med elektrisk varmebatteri.

For oppvarming er det lagt til grunn luft til luft varmepumpe.

For ventilasjon og oppvarming benyttes normative verdier for driftstiden iht. NS 3031.

Tabell 5 viser inndata for ventilasjonsanlegget benyttet i energiberegningen, basert på minste tillatte luftmengder. Luftmengder er iht. tabell A.6. NS 3031:2014.

Tabell 5 Ventilasjonsdata for evaluering mot forskriftskrav i TEK 17

	Bygg #	Referanse
Luftmengde i driftstiden [m^3/hm^2 BRA]	7	Avklart med RIV. Tabell A.6. NS 3031:2014.
Luftmengde utenfor driftstiden [m^2/hm^2 BRA]	2	Avklart med RIV. Tabell A.6. NS 3031:2014.
SFP- faktor i driftstiden [$\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$]	1,5	Oppgitt av RIV
SFP- faktor utenfor driftstiden [$\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$]	0,7	Oppgitt av RIV
Årsgjennomsnittlig varmegjenvinningsgrad [%]	82	Oppgitt av RIV
Varmebatteri maks kapasitet [W/m^2]	50	Forutsatt verdi
Kjølebatteri maks kapasitet [W/m^2]	-	Ikke kjøling

Internlaster

Ved evaluering mot TEK17 benyttes normative verdier gitt av NS 3031:2014 for driftstid, effekt og varmetilskudd fra belysning, teknisk utstyr, tappevann og personer.

G-faktor i glass og solskjerming

For glass i vinduer er det forutsatt gjennomsnittlig G-faktor på 0,55. Det er også lagt inn utvendig solavskjerming, som i aktivisert stilling gir 0,10 i g-faktor.

Ivaretagelse av krav til termisk inn klima er ikke vurdert i dette notatet og må dokumenteres av RIV.

4. RESULTATER

4.1 Evaluering mot forskriftskrav iht. TEK17

For å evaluere prosjektet mot forskriftskrav i TEK17 er det utført en energirammeberegning i SIMIEN. Grønn farge i resultatene under betyr at resultat er i henhold til gjeldene kravene, rød farge tilsier at enkeltkrav ikke tilfredsstilles.

RIV må dokumentere at:

- §14-2 (6) kravet om formålsdelte energimålere er oppfylt.
- §14-3 (2) rør, utstyr og kanaler knyttet til bygningens varme- og distribusjonssystem isoleres for å hindre varmetap.
- §14-4 Krav til løsninger for energiforsyning er ivaretatt.

4.1.1 Tilbygg - Kontor og pauserom

Teoretisk beregnet totalt netto energibehov for tilbygget i Figur 2 viser at kravet i TEK 17 § 14-2 (1) er innfridd. Figur 3 viser at tiltaket også tilfredsstiller minimumskravene gitt i § 14-3. Krav til energiforsyning i § 14-4 (1) forutsettes å være tilfredsstilt av RIV.

Evaluering mot forskriftskrav ved bruk av SIMIEN viser at tilbygget oppfyller krav for energiramme og minstekrav. Dermed vil tiltaket totalt sett tilfredsstille kravene i TEK 17 mht. energi (Figur 4).

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	27,2 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	11,7 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	5,0 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	11,3 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	0,0 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	25,1 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	34,4 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	114,7 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	115,0 kWh/m ²

Figur 2 Evaluering mot energiramme i TEK17 §14-2(1)

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	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]	0,14	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,8	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,9	1,5

Figur 3 Evaluering mot minstekrav i TEK17 §14-3

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

Figur 4 Oppsummering av evaluering mot energikrav i TEK17

4.2 Reelt energibudsjett

§ 14-2 (5) stiller krav til at det skal utarbeides et energibudsjett basert på reelle verdier for prosjektet.

Iht. energikrav skal det for yrkesbygg også beregnes energibudsjett med reelle verdier, i tillegg til beregning med normerte verdier. Målet er å gi byggeier og bruker et anslag for forventet energibruk. Energibudsjettet skal beregnes iht. NS 3031:2014, men med spesifikke verdier som gjelder for den konkrete bygningen. Som minimum benyttes reelle verdier for:

- Lokale klimadata
- Skjerming av bygningen
- Innetemperatur
- Driftstider
- Kjøling
- Ventilasjonsluftmengder i og utenfor driftstid
- Energiforbruk for varmt tappevann
- Varmetilskudd fra belysning, utstyr og personer

Ettersom det på nåværende tidspunkt ikke er tilstrekkelig informasjon om bygget er det ikke sett som hensiktsmessig å sette opp en fullstendig beregning. Foreløpig legges energibudsjett med standardiserte verdier med, men der lokalt klima for Oslo er hensyntatt (Figur 5). Det må gjøres en revisjon av konseptet der reell beregning er inkludert når tilstrekkelig underlag er tilgjengelig mot slutten av byggefasen.

Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))		
Energipost	Energiforbruk	Spesifikt energiforbruk
1a Romoppvarming	2893 kWh	30,7 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	1657 kWh	17,6 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	472 kWh	5,0 kWh/m ²
3a Vifter	1539 kWh	16,3 kWh/m ²
3b Pumper	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Belysning	2360 kWh	25,1 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	3245 kWh	34,4 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energiforbruk, sum 1-6	12167 kWh	129,2 kWh/m ²

Figur 5 Energibudsjett med reelle verdier

5. OPPSUMMERING

Inputdata som er lagt til grunn for våre beregninger konkluderer med at tilbygget for kontor og pauserom for LIS-leger oppfyller energikravene i TEK 17.

Vær oppmerksom på at det beregnede energibehovet kun er en teknisk parameter for sammenligning mot energirammen i TEK 17, og ikke det samme som bygningens virkelige energibehov.

Resultatene gjelder med forutsetninger som er lagt til grunn og presenteres i den rapporten. Hvis forutsetningene for energiberegningene endres, må det gjennomføres nye beregninger for å dokumentere at energikravene i TEK 17, samt andre gjeldene kravene, er oppfylt.

6. VEDLEGG – SENTRALE INNDATA

Størrelser		Inndata	Dokumentasjon	
Arealer [m ²]	Yttervegger	72		
	Tak	94		
	Gulv	94		
	Vinduer, dører, porter og glassfelt	23		
Oppvarmet del av BRA (A_n) [m ²]		94		
Oppvarmet luftvolum (V) [m ³]		256		
U-verdi for bygningsdeler [W/(m ² ×K)]	Yttervegger	0,18		Se oppbygging av konstruksjonsdeler i Tabell 3
	Tak	0,11		
	Gulv	0,14		
	Vinduer/dører/porter/glassfelt	0,80		
Arealandel for vinduer, dører og glassfelt (g_{sol}) [%]		24	Beregnet av Rambøll	
Normalisert kuldebroverdi (Y'') [W/(m ² K)]		0,05	Standardverdi fra NS 3031:2014, tabell A.4, som tilsvare bygning med bæresystem i tre	
Normalisert varmekapasitet (C'') [Wh/(m ² ×K)]		0,90		
Lekkasjetall (n_{50}) [h ⁻¹]		0,90	Trykktest gjennomføres i utførelsesfasen iht. NS-EN 9972:2015 for dokumentasjon på oppfyllelse av konseptkrav.	
Temperaturvirkningsgrad (h_T) for varmegjenvinner [%]		82		
Estimert årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner pga. frostsikring [%]		82		
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder i driftstiden [kW/(m ³ /s)]		1,50		
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder utenfor driftstiden [kW/(m ³ /s)]		0,70		
Gjennomsnittlig spesifikk ventilasjonsluftmengde i driftstiden (\dot{V}_{on}/A_{fl}) [m ³ /(m ² ×h)]		7		
Gjennomsnittlig spesifikk ventilasjonsluftmengde utenfor driftstiden (\dot{V}_{red}/A_{fl}) [m ³ /(m ² ×h)]		2		
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad/varmefaktor for oppvarmingssystemet [%]		1,76		
Installert effekt for romoppvarming og ventilasjonsvarme (varmebatteri) [W/m ²]		80		
Settpunkttemperatur for oppvarming [°C]		20	Iht. NS 3031 tillegg A, tab. A.3.	
Årsgjennomsnittlig kjølefaktor for kjølesystemet [%]		2,50		
Settpunkt for kjøling [°C]		-		
Installert effekt for romkjøling og ventilasjonskjøling [W/m ²]		0		

Størrelser	Inndata	Dokumentasjon
Spesifikk pumpeeffekt (<i>SPP</i>) [kW/(Ixs)]	0	
Driftstid for; - ventilasjon, - oppvarming, - kjøling, - lys, - utstyr, - varmtvann og - personer	12 12 - 12 12 12 12	Iht. NS 3031 tillegg A, tab. A.3, for bygningskategori kontorbygning. Dette er standardverdier som skal benyttes ved evaluering mot forskrift.
Spesifikt effektbehov for belysning i driftstiden [W/m ²]	8	Iht. NS 3031 tillegg A, tab. A.1 og A.2, for bygningskategori kontorbygning. Dette er standardverdier som skal benyttes ved evaluering mot forskrift.
Spesifikt varmetilskudd fra belysning i driftstiden (q''_{lys}) [W/m ²]	8	
Spesifikt effektbehov for utstyr i driftstiden [W/m ²]	11	
Spesifikt varmetilskudd fra utstyr i driftstiden (q''_{uts}) [W/m ²]	11	
Spesifikt effektbehov for varmtvann i driftstiden (q''_w) [W/m ²]	0,8	
Varmetilskudd fra varmtvann i driftstiden [W/m ²]	0,0	
Varmetilskudd fra personer i driftstiden (q''_{pers}) [W/m ²]	4,0	
Total solfaktor (\bar{g}_t) for vindu og solskjerming (N/Ø/S/V)	0,55 0,10	Solfaktor til glass Solfaktor til glass + solskjerming
Gjennomsnittlig karmfaktor (F_r)	0,2	
Solskjermingsfaktor pga. horisont, nærliggende bygninger, vegetasjon og eventuelle bygningsutspring	1,0	Det er ikke lagt inn avskjerming/ bygningsutspring