

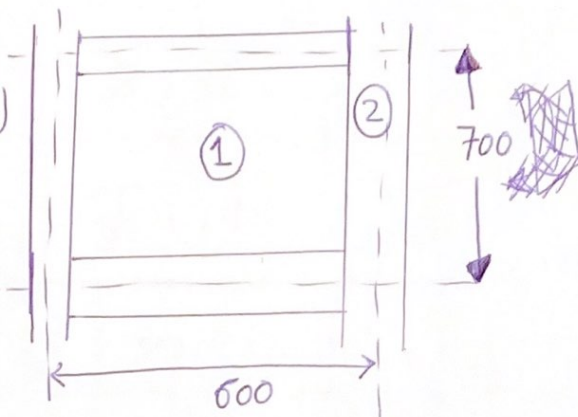
Oppgave 1

$$A_t = 0,6 \times 0,7 = 0,42 \text{ m}^2$$

$$A_1 = (0,6 - 0,048) \times (0,7 - 0,048) = 0,36 \text{ m}^2$$

$$A_{1\%} = \frac{0,36}{0,42} \times 100 = 85,7\%$$

$$A_{2\%} = 100 - 85,7 = 14,3\%$$



$$\lambda_F = \lambda_1 \times A_{1\%} + \lambda_2 \times A_{2\%} = (0,035 \times 0,857) + (0,12 \times 0,143) = 0,047$$

Øvre grense verdi: $R_{T\phi} = \frac{1}{\frac{0,143}{2,16} + \frac{0,857}{6,17}} = 4,88$

$$R_T = \frac{4,72 + 4,88}{2} = 4,8$$

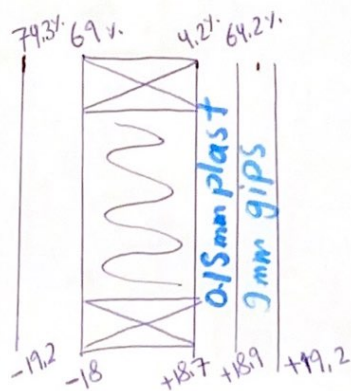
$$U = \frac{1}{R_T} + \Delta U = \frac{1}{4,8} + 0 = 0,21$$

b) $\Delta T = \frac{20 - (-20)}{6,17} \times 0,13 = \frac{40}{6,17} \times 0,13 = 0,8$

$$\Delta P = \frac{1401 - 83,2}{362,45} \times 0,3 = 1,1$$

c-) Det blir ingen kondens i veggens siden RF i alle sjikter mindre enn 100%.

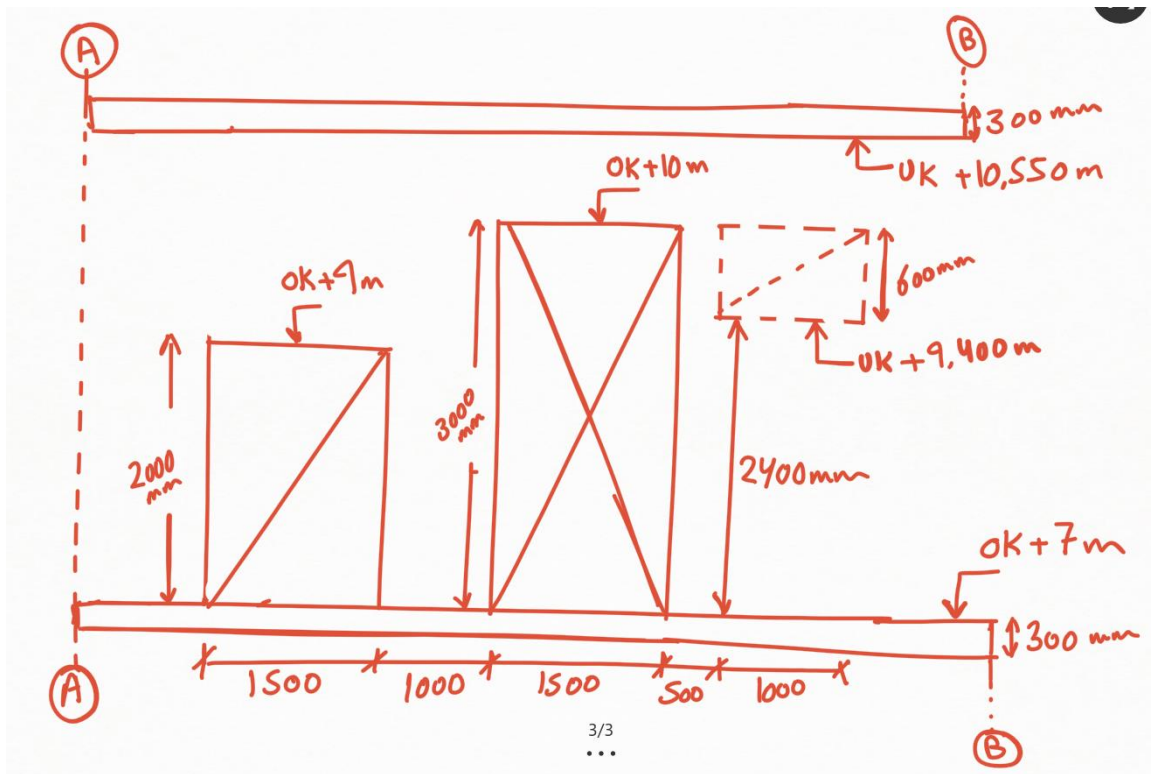
d-) ute
-20°C
80%



Inne
+20°C
+60%

| Sikt d/λ | R _{TN} | FELT ₁ | FELT ₂ | ΔT | Temp siktgr Isolasjonfelt | Ment trykk | Damp #b ¹⁹ motstand | ΔP | Damp isjiktgr | RF |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------|---------------------------------|---------------|--|--------|------------------|---------------------------|
| R _{Si} | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,8 | +20°C | 2335 | | | 1401 | 60% |
| 9mm gips platt | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,3 | +19,2°C | 2223 | 0,3 | 1,1 | 1399,9 | 64,2% 64,2% |
| 0,15mm plast | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,2 | +18,9°C | 2181,5 | 360 | 1308,9 | 91 | 4,2% |
| 48x198 Kl.35 | 4,21 | $\frac{0,198}{0,035} = 5,66$ | $\frac{0,198}{0,12} = 1,65$ | 36,7 | +18,7°C | 2154,5 | $\frac{0,198}{150 \times 10^{-12}} = 1,32$ | 4,8 | 86,2 | 69% |
| 11mm(NBH) halvhårde | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 1,2 | -18°C | 125 | 0,83 | 3 | 83,2 | 74,3% |
| R _{se} | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,8 | -19,2°C | 112 | | | | |
| Σ | 4,72 | 6,17 | 2,16 | | -20°C | 104 | 362,45 | | 83,2 | 80% |

OPPGAVE 2



OPPGAVE 3

Varmetransport gjennom bygningsdeler:

Varmetransport gjennom en bygningsdel kan skje på tre hovedmåter: ledning, konveksjon og stråling. Ledning er varmeoverføring gjennom et fast materiale, konveksjon er varmeoverføring gjennom strømming av en væske eller gass, og stråling er varmeoverføring som termisk stråling mellom materialoverflater. Valget av byggematerialer og konstruksjonsmetoder må reflektere disse varmetransportformene for å sikre optimal energieffektivitet og komfort i bygningen.

Dimensjonerende varmekonduktivitet:

Dimensjonerende varmekonduktivitet angir hvor godt et materiale leder varme, som bestemmes eksperimentelt og påvirker bygningens termiske ytelse. Høy varmekonduktivitet kan føre til høyere energibruk, mens materialer med lav varmekonduktivitet bidrar til bedre isolasjon og lavere energiforbruk, noe som øker bygningens energieffektivitet og komfort for brukerne.

Tekniske krav i Plan- og bygningsloven (PBL) 2008:

PBL 2008 stiller tekniske krav til byggverk for å sikre sikkerhet, helse, miljø og energieffektivitet. Disse kravene inkluderer standarder for energibruk, planløsning, innemiljø, isolasjon, oppvarming, ventilasjon og brannsikring, og påvirker dermed hvert trinn i byggeprosessen fra design til utførelse.

Hovedprinsippene bak et passivhus:

Et passivhus er designet for å minimere behovet for aktiv oppvarming og kjøling ved å benytte seg av god isolasjon, høy lufttetthet, varmegjenvinning, optimal bruk av solenergi, naturlig ventilasjon og effektiv ressursbruk. Tekniske løsninger for å oppnå disse prinsippene kan inkludere superisolering, energieffektive vinduer og dører, og mekaniske ventilasjonssystemer med varmegjenvinning.

Oppgave 4

På hvilken måte er BIM (Bygningsinformasjonsmodellering) forbundet med ideen om en 'digital tvilling', og hvilken betydning har disse teknologiene for dagens forvaltning og vedlikehold av bygninger?

BIM, eller Building Information Modeling, er en digital representasjon av de fysiske og funksjonelle egenskapene til en bygning. Den gir en detaljert modell av bygningen, inkludert dens arkitektur, struktur, systemer, og komponenter. På den annen side er en "digital tvilling" en virtuell kopi av en fysisk enhet eller system, som ikke bare modellerer objektets design og funksjon, men også dens sanntidsytelse, status og tilstand gjennom integrasjon med sensorer og andre datakilder.

Mens BIM fokuserer på design, konstruksjon, og informasjon om bygningen, tar den digitale tvillingen dette et skritt videre ved å tilby en sanntidsvisning av bygningens ytelse og tilstand. For eksempel, i en bygning utstyrt med sensorer som overvåker temperatur, fuktighet, og energiforbruk, kan den digitale tvillingen gi sanntidsdata om disse forholdene, noe som gjør det mulig for bygningsforvaltere å overvåke og optimalisere bygningens drift i sanntid.

I moderne bygningsforvaltning og vedlikehold spiller BIM og digital tvilling en avgjørende rolle. BIM gir grunnlaget for design, konstruksjon, og informasjon om bygningen, mens den digitale tvillingen gir sanntidsinnsikt i bygningens ytelse. Dette gjør det mulig for bygningsforvaltere å ta proaktive beslutninger om vedlikehold, energioptimalisering, og andre aspekter av bygningsdrift. For eksempel, hvis sensorer i en bygning indikerer økt fuktighet i et bestemt område, kan den digitale tvillingen varsle forvalteren om potensiell lekkasje, noe som gjør det mulig å adressere problemet før det blir alvorlig.

OPPGAVE 5

Beskriv essensen av klimaresponsiv design, også kjent som bioklimatisk design. Hvordan er denne tilnærmingen forskjellig fra konvensjonell klimatilpasset arkitektur, og hvilke fordeler tilbyr den med tanke på energieffektivitet og bærekraft?

Klimaresponsiv, også kjent som bioklimatisk design, er en tilnærming til bygningsdesign som tar hensyn til de spesifikke klimatiske forholdene i en gitt beliggenhet for å skape komfortable forhold for brukerne av bygningen. Dette oppnås ved å utnytte de omgivende energiene av klimaet, inkludert breddegrad og økosystem, for å skape disse forholdene. Ken Yeang definerte bioklimatisk design som "den passive lavenergidesign-tilnærmingen som bruker de omgivende energiene av klimaet i en lokalitet for å skape forhold for komfort for brukerne av bygningen."

I motsetning til tradisjonell klimatilpasset design, som ofte bare arbeider rundt klimaet, søker klimaresponsiv design å samarbeide med klimaet. Mens klimatilpasset design kan stole mer på aktive systemer og teknologier for å oppnå komfort, fokuserer klimaresponsiv design på passive tiltak som utnytter naturlige prosesser og fenomener.

Fordelene med klimaresponsiv design er mange. For det første kan det føre til betydelige energibesparelser, da det reduserer behovet for aktiv oppvarming, kjøling og belysning. Dette kan igjen redusere driftskostnadene for en bygning betydelig. For det andre, ved å utnytte naturlige prosesser, kan klimaresponsiv design også bidra til å redusere en bygningens karbonavtrykk, noe som gjør den mer bærekraftig. Til slutt, ved å skape et mer naturlig og behagelig innemiljø, kan klimaresponsiv design også forbedre trivsel og velvære for bygningens brukere.

Oppgave 6

Definer følgende nøkkelbegreper som er sentrale i byggfaglig sammenheng:

Urbanisering: Prosessen der stadig større deler av befolkningen flytter fra landlige områder til byområder, noe som fører til økt vekst av byer.

Byggteknisk forskrift – TEK17: En forskrift som gir detaljerte tekniske krav til byggverk i Norge, som fungerer som en utfyllende forskrift til PBL 2008.

Termisk masse: Evnen til et materiale til å lagre varme, som kan brukes til å stabilisere temperaturen i en bygning. Termisk masse Svar: Evnen til et materiale til å lagre varme, som kan brukes til å stabilisere temperaturen i en bygning.

Varmeøyleffekt: Økningen i temperatur i urbane områder sammenlignet med deres landlige omgivelser, ofte på grunn av menneskeskapte overflater og aktiviteter.

Inneklima: Kvaliteten på luften inne i en bygning, inkludert temperatur, fuktighet, luftstrøm og tilstedeværelse av forurensninger.