



TENTAMEN / EXAMINATION

8164617

Fylls i av **student** / To be completed by the **student**

Skriv anonymiseringskoden på samtliga svarsblad / Write your anonymity code on each sheet		Anonymiseringskod / Anonymity code	
		B Y G A 9 4 - 0 0 2 8 - W G D ✓	
Provbeteckning / Exam name		Öanmald	
Teknisk besiktning och värdering av fastigheter			
Kurskod / Course code	Provkod / Exam code	Tentamensdatum / Examination date	
B Y G A 9 4	2 0 1 0	2 0 1 8 - 1 0 - 1 8	
Jag har tagit del av regler som gäller i tentamenssalen / I have read the current exam hall rules		Antal inlämnade blad / Number of sheets	
<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes		1 3 ✓	

Fylls i av **skrivvakt** / To be completed by the **invigilator**

Kontroll av legitimation / Identification checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	Härmed intygas att ovanstående kontroller utförts / This is to certify that the above mentioned checks have been carried out
Kontroll av inlämnade blad / Answer sheets checked	<input checked="" type="checkbox"/> Ja / Yes	
Inlämningstid / Time of submission	11:40	Tydlig sign. / Signature EL

Fylls i av **lärare** / To be completed by the **examiner**

Bedömning av uppgifter / Questions attempted										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	~
								18	1	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	~
3	3	3,5	5,5	5	9	1				
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	~
Totalt antal poäng / Total points		Examin. lärare / Kursansvarig signatur / Signature of the examiner								
49		Klockrent								
VG		Namnförtydligande / Clarification of the signature								

8164617

Försättsbladet ska alltid lämnas in även om ingen uppgift behandlats /
Examination should always be submitted even if no questions are answered

Utskriven 2018-10-15 kl. 11:14:27



BYGA94-0028-WGD

1

Skriv ej i detta område
Leave this area blank

$$\textcircled{1} \text{ Skruvdragare: } 400\text{W} \times 8\text{h} \times 50\text{ dagar} = 160\text{kWh}$$

$$\text{Betongblandare: } 700\text{W} \times 10\text{gr} \times 2\text{h} = 14\text{kWh}$$

$$\text{Bygglampor: } 50\text{W} \times 5\text{st} \times 5\text{h} \times 50\text{ dagar} = 62,5\text{kWh}$$

$$\text{TOTALT: } 160 + 14 + 62,5 = 236,5$$

$$236,5\text{kWh} \times 1,4\text{kr} = 331,1\text{kr}$$

Svar: alternativ \textcircled{e} 1Uppgift nr /
Question no:

1

Poäng / Points
awarded:

1

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks:



BYGA94-0028-WGD

2

2-9

17

② Korrekta påståenden

C, g 2

③ C, e, g 3

④ C, f, g 3

⑤ C, b 2₁₀

⑥ a, 1

⑦ d, 1

⑧ a, C, b 3

⑨ a, d 2

Vackert

18 p
Genialt



BYGA94-0028-WGD

3

Skriv ej i detta område
Leave this area blank

Kemisk fällning är en metod för att rena bort fosfor. Det innebär att man tillsätter kemikalier innan slamavskiljningen, vilket fångar upp fosfor. En nackdel med detta är att det blir en större mängd slam, och att slamavskiljaren då oftare behöver tömmas.

Man kan även använda sig av en s.k fosforfälla, vilket kan liknas vid en säck som fångar upp fosfor. Den hämtas sedan upp och rensas hos reningsverket.

Uppgift nr /
Question no:
10

Poäng / Points
awarded:

0,5

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks:

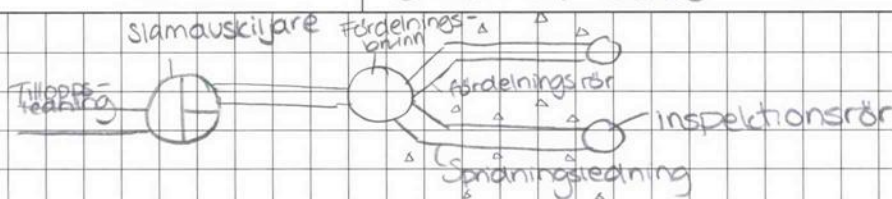


BVGA94-0028-WGD

4

11

3



Slamavskiljaren avskiljer olika typer av slam. Den kallas även för trekammarbrunn då den har tre kamrar med öppningar i olika höjd och riktning. De olika kamrarna avskiljer olika typer av fraktioner, t.ex. så avskiljer den första kammaren flytande fraktioner (såsom fett) och den andra avskiljer sådant som sjunker till botten (slut). Denna måste ventileras och tömmas ibland.

Avloppsvattnet (som nu är renare) skickas sedan vidare till fördelningsbrunnen, som fördelar vattnet till fördelningsledningar och därefter spridningsledningar.

Det är spridningsledningen som sprider ut vattnet i marken, som ska bestå av ett relativt genomträngligt material, t.ex. grus.

Inspektionsröret finns för att man ska kunna kontrollera och ev. upptäcka fel hos systemet. Där kan man t.ex. om det är stopp någonstans och att vattennivån därför blivit för hög. Det hjälper även till att ventileras systemet lite.

Bra



Vid icke anonym tentamen ange kurskod + personnummer
For non-anonymous exams write the course code + civic registration number

Löpande sidnr
Consecutive no:

5

BYGA94-0028-WGD

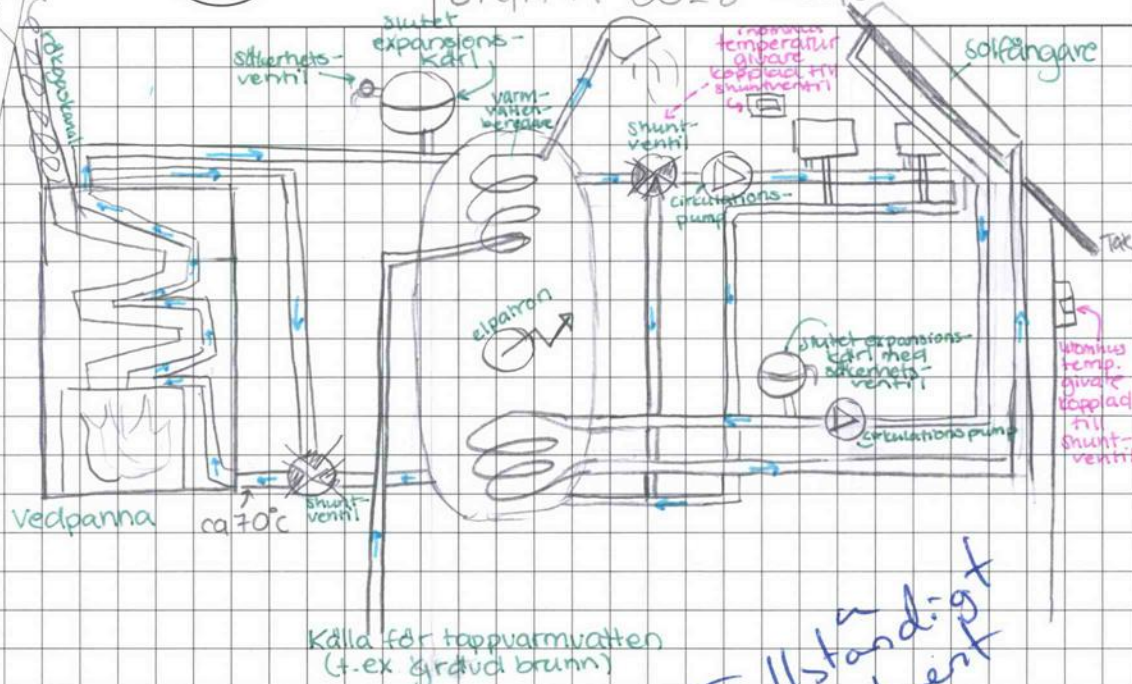
Uppgift nr /
Question no:

12

Poäng / Points
awarded:

3

Lärens
anteckning
Examiner's remarks:



Fullständigt
klockrent



a) OVK är en obligatorisk ventilationskontroll som görs för att kontrollera hur ventilationen fungerar. Ett- och tvåbostadshus är undantagna OVK, och flerbostadshus och allmänna lokaler ska göras regelbundet. Det är byggnadsägaren som är ansvarig för att kontrollen utförs. Den utförs av en funktionskontrollant med riksbekräftelse.

b) Marginal el är den el vi måste köpa in, från t.ex. Tyskland - s.k. "fulel" som är producerad i Kolkondensverk. Det är husuppvärmningen som är anledningen till att vi tvingas köpa in el från andra länder. Det syns tydligt under vinterhalvåret när vi har behov av att värma husen - då räcker inte vår elproduktion till. Man kan se att det är pga bostadsuppvärmningen, då landets övriga elbehov, för t.ex. industrier ligger mer jämnt under året.

För att minska behovet av marginal el kan vi låta våra bostäder värmas upp av primärenergikällor istället (t.ex. ved, naturgas, olja).



Snygg

Lagsta LCC

Alternativ 1: Behålla gamla fönster

Alternativ 2: Byta till nya fönster

Eldningssäsong Växjö:

$$\frac{(-2,8) + (-2,7) + (-0,1) + 5,0 + 6,8 + 2,8 + (-0,1)}{7} \approx 1,3^\circ \leftarrow T_{medel}$$

→ Timmar eldningssäsong: $24 \text{ h} \times 30 \text{ dag} \times 7 \text{ mån} = 5040 \text{ h}$ Alternativ 1: behålla

$$LCC = \text{investering} + LCC_{\text{energi}} + LCC_{\text{underhåll}} + LCC_{\text{miljö}}$$

• Investering = 0

• $LCC_{\text{energi}} = P_0 \times \text{energipris} \times \text{årlig energianvändning}$

• P_0 : kalkylperiod: 30 år } $P_0 = 19,6$
 kalkylränta: 7% }
 energiprisök: 4% }

• Energipris: 100 öre/kWh = 1 kr/kWh

• Årlig energianvändning $= (U \times A) \times (T_{\text{inne}} - T_{\text{medel}}) \times \text{Timmar eldn.}$

- U-värde gamla fönster:

$$\Delta T = (T_{\text{inne}} - T_{\text{ute}}) \times \frac{R_{\text{skikt}}}{R_{\text{total}}}$$

$$(21 - 16^\circ \text{C}) = (21 - 2) \times \frac{0,13}{X} \leftarrow R_{\text{si}}$$

$$16X = 19 \times 0,13$$

$$16X = 247,16$$

$$X = 0,5$$

$$X = 0,154 \leftarrow R_{\text{total}}$$

$$U = \frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{0,154} = 6,49 \text{ W/m}^2\text{K} \leftarrow \text{våldigt högt u-värde.}$$

• Årlig energianvändning = $(6,49 \times 21) \times (21 - 1,3) \times 5040 = 13531,96 \text{ kWh}$ • $LCC_{\text{energi}} = 19,6 \times 1 \times 13531,96 = 265226 \text{ kr}$

$$LCC_{\text{underhåll}} = \frac{(500 \text{ kr} \times 21 \text{ m}^2) + (500 \times 21)}{(1 + 0,07 - 0,03)^{10}} + \frac{(500 \times 21)}{(1 + 0,07 - 0,03)^{20}} =$$

$$10500 + 7095 + 4795 = 22390 \text{ kr}$$

 Uppgift nr /
 Question no:

14

 Poäng / Points
 awarded:

 Lärarens
 anteckning
 Examiner's remarks:



forts. fråga 14.

$$\cdot LCC_{total} = 0 + 265226 + 22390 + 0 = \underline{287.616kr}$$

LCC alternativ 1.

Alternativ 2: byt ut

$$\cdot Investering: 4.500kr \times 21 = 94.500kr$$

$$\cdot LCC_{energi}:$$

$$\cdot P_0 = 19,6$$

$$\cdot \text{Energipris: } 1kr/kWh$$

$$\cdot \text{Energianvändning:}$$

$$(1 \times 21) \times (21 + 1,3) \times 5040 = 2085,05 kWh$$

$$\cdot LCC_{energi} = 19,6 \times 1 \times 2085,05 = 40867kr$$

$$\cdot LCC_{underhåll} = 0kr$$

$$\cdot LCC_{total} = 94.500 + 40.867 + 0 + 0 = \underline{135.367}$$

LCC alternativ 2.

Svar: ~~Alternativ 2 ger lägst livscykelkostnad
och är därmed mest lönsam under en
30-årsperiod~~

Uppgift nr /
Question no:

14

Poäng / Points
awarded:

5,5

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks:



BYGA94-0028-WGD

9

Vi vill ta reda på RF vid plastfolien.

$$V_{\text{ute}} (\text{enl. tabell}) = 1,8 \text{ g/m}^3$$

$$V_{\text{inne}} (\text{---}) = 18,32 \text{ g/m}^3$$

ute

 -12°C

RF 90%

inne

 21°C $+4 \text{ g/m}^3$

$$V_{\text{ute}} = R_{\text{Fute}} \times V_{\text{sute}} = 0,9 \times 1,8 = 1,62 \text{ g/m}^3$$

$$V_{\text{inne}} = V_{\text{ute}} + \text{genererat fuktillskott} = 1,62 + 4 = 5,62 \text{ g/m}^3$$

$$V_{\text{inne}} = V_{\text{plastfolie}} = 5,62 \text{ g/m}^3$$

Vad är $V_{\text{splastfolie}}$? Måste ta reda på temperaturen:

$$\Delta T = (T_{\text{inne}} - T_{\text{ute}}) \times \frac{R_{\text{skikt}}}{R_{\text{total}}}$$

$$R_{\text{total}} = R_{\text{se}} + \frac{d}{\lambda} + \frac{d}{\lambda} \dots + R_{\text{si}}$$

$$R_{\text{se}} \text{ träfasad} \text{ asfalterad} \text{ min ull} \text{ plastfolie} \text{ min ull} \text{ gips} \text{ } R_{\text{si}}$$

$$0,04 + 0,2 + \frac{0,013}{0,065} + \frac{0,095}{0,044} + 0 + \frac{0,07}{0,044} + \frac{0,013}{0,22} + 0,13 = 4,378$$

Rskikt

fördelning trä och isolering:

$$\left(\frac{45}{600} \times 0,14 \right) + \left(\frac{555}{600} \times 0,036 \right) = 0,044$$

$$R_{\text{skikt}} = \text{mineralull} + \text{gips} + R_{\text{si}} = 1,779$$

$$\Delta T = (21 - (-12)) \times \frac{1,779}{4,378} \approx 13,41^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_{\text{inne}} - T_{\text{plastfolie}}$$

$$13,41 = 21 - x \Rightarrow x + 13,41 = 21 \Rightarrow x = 21 - 13,41 \Rightarrow x \approx 7,6^\circ\text{C}$$

7,6°C ger vs 8,07.

$$R_{\text{Fplastfolie}} = \frac{5,62}{8,07} = 0,696 \approx 70\% \text{ RF}$$

Då RF understiger 75% är möjligheten ännu liten.

Uppgift nr /
Question no:

15

Poäng / Points
awarded:

5

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks:



BYGA94-0028-WGD

10

16

2

a) Dimensionerande effektbehov = P_{dim}

$$P_{dim} = P_{transmission} + P_{däckage} + P_{ventilation}$$

$$P_{transmission} = Q_t \times (T_{inne} - DV_{UT})$$

$$P_{däckage} = Q_{l\ddot{a}} \times (T_{inne} - DV_{UT})$$

$$P_{ventilation} = Q_v \times (T_{inne} - DV_{UT})$$

$$Q_t = \sum (U \times A) = (0,23 \times 136) + (0,17 \times 120) + (0,25 \times 120) + (1,3 \times 17) + (2 \times 4) = 111,78 \text{ W/K}$$

$$Q_v = q \cdot p \cdot c \cdot (1 - v)$$

$$q = \frac{\text{luftflöde} \times \text{boarea}}{1000} = \frac{0,35 \times 120}{1000} = 0,042$$

$$p = 1,2$$

$$c = 1000$$

$$v = 0 \text{ (ingen återvinning)}$$

$$0,042 \times 1,2 \times 1000 = 50,4 \text{ W/K}$$

$$Q_{l\ddot{a}} = q \cdot p \cdot c$$

$$q = \frac{1}{5} \text{ av luftflödet: } \frac{0,042}{5} = 0,0084$$

$$p = 1,2$$

$$c = 1000$$

$$0,0084 \times 1,2 \times 1000 = 10,08 \text{ W/K}$$

$$P_{transmission} = 111,78 \times (21 - (-25)) = 5141,88$$

$$P_{däckage} = 10,08 \times (21 - (-25)) = 463,68$$

$$P_{ventilation} = 50,4 \times (21 - (-25)) = 2318,4$$

$$P_{dim} = 5141,88 + 463,68 + 2318,4 = 7923,96$$

Svar: det dimensionerande effektbehovet är 7924 W

2



BYGA94-0028-WGD

11

16

b) Röd signalpärla = 10A

$$\frac{\text{effekt}}{\text{ström}} = \text{spänning}$$

Antagande: värmepump går på 400V (tre fas)

$$\frac{7924}{400} = 19,81A \Rightarrow \text{säkringen kommer lösa ut.}$$

c) Evärme = $E_t + E_v + E_{ld} + E_{tv}$ - Internvärme - solinstrålningEldningssäsong Kiruna: (jan \rightarrow juni + sept \rightarrow dec)

$$\frac{(-12,2) + (-12,4) + (-8,9) + (-3,5) + 27 + 9,2 + 5,1 + (-1,5) + (-6,8) + (-10,1)}{10} = -3,84$$

Timmar eldningsäsong: $24 \times 30 \times 10 = 7200h$

$$E_t = Q_t \times (T_{inne} - T_{medel eldn.sds}) \times \text{Timmar eldn.sds}$$

$$E_t = 111,78 \times (21 - (-3,84)) \times 7200 = 19992 \text{ kWh}$$

$$E_v = Q_v \times (T_{inne} - T_{medel eldn.sds}) \times \text{Timmar eldn.sds}$$

$$E_v = 50,4 \times (21 - (-3,84)) \times 7200 = 9014 \text{ kWh}$$

$$E_{ld} = Q_{ld} \times (T_{inne} - T_{medel eldn.sds}) \times \text{Timmar eldn.sds}$$

$$E_{ld} = 10,08 \times (21 - (-3,84)) \times 7200 = 1803 \text{ kWh}$$

$$E_{tv} = 800 \text{ kWh/person} = 800 \times 3 = 2400 \text{ kWh}$$

Internvärme

- personvärme: 80W/person, 14h/dygn:

$$80 \times 3 \text{ personer} \times 14 \text{ h/dygn} \times 30 \text{ dagar} \times 10 \text{ min} = 1008 \text{ kWh}$$

- Hushållsel: 2500 + 800/person:

$$(2500 + (800 \times 3)) \times \frac{10}{12} = 4083 \text{ kWh}$$

Solinstrålning:

7m² fönster norr: 0

$$10 \text{ m}^2 \text{ fönster söder: } (17052 + 35091 + 30171 + 54316 + 61160 + 59443 + 54947 + 44739 + 25324 + 14620) \times 10 \text{ m}^2 = 3968,6 \text{ kWh}$$

$$\text{Evärme} = 19992 + 9014 + 1803 + 2400 - 1008 - 4083 - 3968,6 = 24149,4$$

Värmepump 85% exkl. tvv: Evärme - tvv = 21749,4 kWh

$$\hookrightarrow 85\% : 21749,4 \times 0,85 = 18487 \text{ kWh}$$

forts \rightarrow



BYGA94-0028-WGD

12

Forts. 16c):

$$\text{SCOP 3: } \frac{18487}{3} = 6162 \text{ kWh} \leftarrow \text{elbehov för värmepump}$$

15%

Ömgt elbehov: ~~30%~~ av 21749,4 samt t.vr.
 $0,3 \times 21749,4 = \underline{6525 \text{ kWh}}$

Totalt elbehov: $6162 \text{ kWh} + 6525 + 2400 = 15087 \text{ kWh}$

Svar: villans elbehov ^{för uppvärmning} är 15087 kWh

Uppgift nr /
Question no:

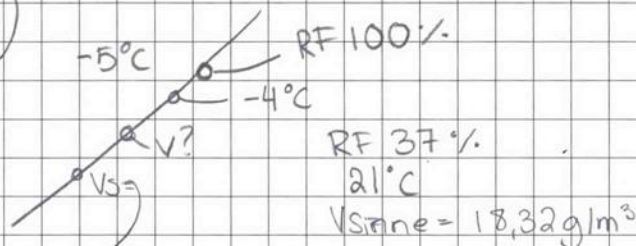
Poäng / Points
awarded:

6

Lärarens
anteckning
Examiner's remarks:



a)



$$V_{inne} = RF \times V_s = 0,37 \times 18,32 = 6,78 \text{ g/m}^3$$

$$V_{sättspont} = 3,52 \text{ g/m}^3$$

$$V_{ute} = 6,78 - 4 = 2,78$$

$$V_{sättspont} = 1,0 \times 3,52 = 3,52 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Sättspontens fukthalt är } 3,52 \text{ g/m}^3 - 2,78$$

b) Först och främst kan det vara en god idé att installera en diffusionsspärre i bjälklaget för att förhindra fukt från att trängas upp på vinden. Han kan även öka ventilationen för att försöka

Br ~~ventilera ut eventuellt fuktöverskott.~~ Det bästa alternativet är nog dock att försöka höja vindens temperatur så att den relativa fukthalten blir lägre. Det kan göras genom att installera någon typ av värmekälla, eller att isolera yttertak.

Praktiskt inte
jätteenligt

Inte fel, det kanske är
ett plåttak och då
jättesmidigt