

EKSAMEN

Emnekode: IRB11517	Emnenavn: Teknisk planlegging
Dato: 28.05.2019 Sensurfrist: 18.06.2019	Eksamenstid: kl. 09.00 – 13.00
Antall oppgavesider: 4 Antall vedleggsider: 4	Faglærer: Yonas Zewdu Ayele, PhD Oppgaven er kontrollert: Ja.
Hjelpemidler: Utlevert kalkulator	
Om eksamensoppgaven: <u>Veiledende vektning:</u> Vekting er kun orienterende for å planlegge egen arbeidstid på eksamen. <i>Dersom du mener det mangler opplysninger: <u>Gjør nødvendige antagelser og begrunn dette i besvarelsen.</u></i>	
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig	



Oppgave 1 – Plan og bygningsloven (vektlegges 20%)

a) Kommuneplanens arealdel skal i nødvendig utstrekning vise seks hoved arealformål.

To av disse hoved arealformålene er:

- Landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift
- Bruk og vern av sjø og vassdrag, med tilhørende strandsone.

Hva er de fire andre hoved arealformålene?

b) Plan- og bygningsloven har bestemmelse om tiltak som ikke krever søknad og tillatelse dersom tiltaket er i samsvar med plan.

Fasadeendring som ikke fører til at bygningens karakter endres, samt tilbakeføring av fasade til tidligere dokumentert utførelse, er et slikt tiltak som ikke krever søknad og tillatelse.

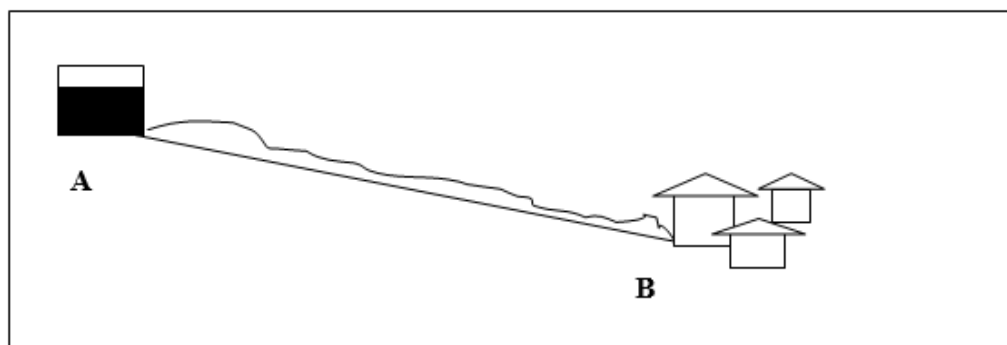
Oppgi to andre tiltak hvor søknad og tillatelse ikke kreves, dersom disse er i samsvar med plan.

c) Forklar hva som menes med dispensasjon etter plan- og bygningslovens bestemmelser.

Oppgave 2 – Vann og miljø (vektlegges 20%)

Formler og diagram er vist i vedlegg 3 og 4.

En vannledning skal dimensjoneres fra høydebassenget i A til et nytt industriområde B som vist i figur 1.



Figur 1

Følgende data er oppgitt:

Tabell 1: Nøkkeldata for vannforsyningsystemet i figur 1.

Dimensjonerende vannføring (Q_{dim})	40 l/s,
Lengde A-B (l)	2 000 m
Ruhet (k)	0,25 mm
Kotehøyde topp vannspeil i bassenget i A	kt 125
Kotehøyde i område B	kt 73
Tillatt minimumstrykk i B	25 mVS

Tabell 2: Aktuelle ledningsdiametere

Ytre diameter d_y (mm)	Indre diameter d_i (mm)
110	99,4
160	144,6
250	226,2
315	285
400	361,8

- Finne den aktuelle diameteren for ledningen fra A til B ved hjelp av Colebrooks diagram i vedlegg 4 og tabell 1 og 2.
- Hva blir hastigheten i vannet ved dimensjonerende vannføring for ledningen i figur 1?
- I et avløpsnett finnes både separatsystem og fellessystem. Hva er forskjellen på disse to systemene? Hva er grunnen til at man foretrekker separatsystem i dag?

Oppgave 3 – Veg (vektlegges 15%)

- Gi eksempler på hvordan det norske vegnettet er organisert henholdsvis «administrativt» og «funksjonelt».
- Hvordan defineres ÅDT? Dersom antall kjøretøyer som passerer på en vei er 500 000 i begge retninger, hva blir da ÅDT?
- Angi minst 5 parametere for en vegstandard?
- Hva beskriver et vertikalvinkelpunkt (vvp)?
- Hva menes med tverrfall?

Oppgave 4 – Veg (vektlegges 15%)

Vi har en vertikalkurve med 4 vertikalvinkelpunkter (vvp), og en høgbrekkskurve i vvp 2 og en høgbrekkskurve i vvp 3. I vedlegg 2 finner du formelark for denne oppgaven.

Du ha oppgitt følgende data:

VVP nr.	Profil (m)	Høyde (moh)	Radius (m)
1	0	33	
2	80	40	500,00
3	200	32	1200,00
4	260	30	

- Tegn opp vertikalkurvaturen som et lengdeprofil.

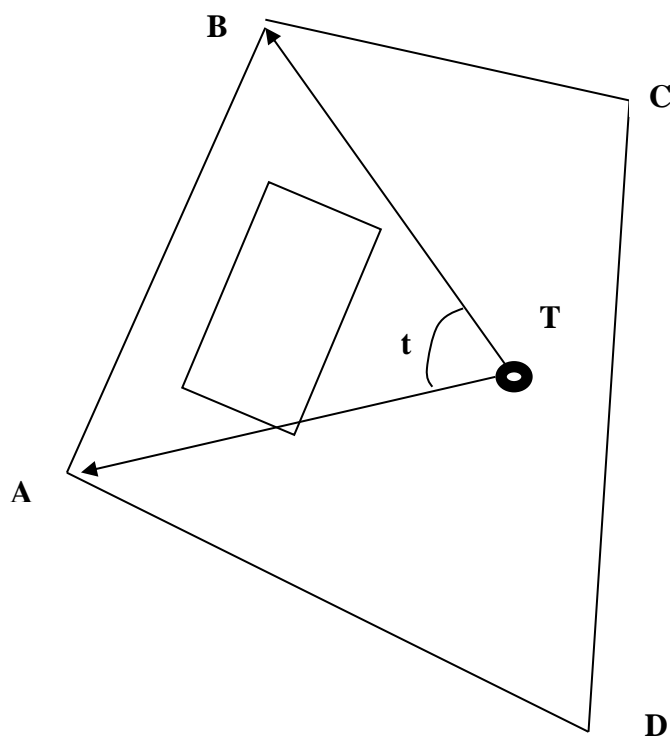
- b) Beregn stigninger s_1 , s_2 og s_3 .
- c) Beregn kurvenes lengder, L_1 og L_2 .
- d) Beregn profilnummer for kurvepunktene (KP1, KP2, KP3 og KP4)

Oppgave 5 – Geomatikk (vektlegges 30%)

Et boligbygg skal settes opp på en eiendom begrenset av grensemerkene A, B, C og D og vist i tabellen under. (Figuren er ikke målestokkriktig, kun skjematisk). I vedlegg 1 finner du formelark for denne oppgaven.

Det skal brukes et lokalt koordinatsystem , og grensemerkene har følgende koordinater:

Punkt	X	Y
A	1056,321	525,738
B	1089,947	542,859
C	1080,639	575,491
D	1031,384	571,348



- a) Boligbygget skal stikkes ut med frioppstilling fra totalstasjonen, T, og du måler den horisontale avstanden 25,675m til A og 35,982 m til B, samt vinkelen $t=81,486\text{gon}$, for å kunne bestemme totalstasjonens posisjon.

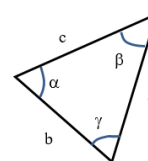
Måling av vinkelen, t , gir deg en anledning til å kontrollberegne den målte vinkelen fordi trekanten ABT nå er overbestemt. Bruk cosinussetningen til å kontrollberegne vinkelen, t , og bruk middelveien av beregnet og målt verdi videre i oppgaven.

- b) Finn de polare koordinater (retningsvinkel og lengde) fra A til Totalstasjonen, T, ved hjelp av sinus-setningen og ellers vanlige trigonometriske funksjoner. (MERK at du ikke skal beregne Nord(X) og Øst(Y) –koordinatene).
- c) Beregn arealet for tomten, A, B, C og D, med koordinatmetoden.

VEDLEGG 1

Formelark Geomatikk

Beskrivelse	Merknad
Korreksjon for Kartprojeksjon (EUREF89)	
Horisontal lengde i terrenget	$L_h = L_s * \sin(Z)$
Jordens radius(krumning)	6390000m
Lengden projisert på ellipsoiden	$L_e = L_h * \frac{R}{(R + H + N)}$
Middelavstand fra tangeringsmeridianen	$y = Y - 500000$
Lengden overført til kartprojeksjonen	$L_k = L_e * \left(1 - 0,0004 + \frac{y^2}{2R^2}\right)$
Retningsvinkelberegning	
Koordinat tilvekst	$\Delta X = X_B - X_A$ og $\Delta Y = Y_B - Y_A$
Koordinattilvekster	$\Delta X = L * \cos \varphi$ og $\Delta Y = L * \sin \varphi$
Trigonometrisk Høydeberegning	
Høyde til et punkt	$H_2 = H_1 + L_s * \cos(Z) + (1 - k) * \frac{L_s^2}{2R} + (I_h - S_h)$
Arealberegning	$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$
Nivellement	
Total høydeforskjell	$\Delta H = \sum BS - \sum FS$
Korreksjonsverdien	$k = -\frac{f}{n}$
Frioppstilling	
COSINUS-setningen	$\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \times b \times c} \right)$
SINUS-setningen	$\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$



VEDLEGG 2

Formelark - Veg

Beskrivelse	Merknad
Vertikalkurve lengde	$L = \Delta s \times Rv$ der $\Delta s = s_2 - s_1$
Profilnr. kurvepunkt	$P_k = P_2 \pm \frac{L}{2}$
Høyde kurvepunkt	$H_k = H_1 + s_1 * (P_k - P_1)$
Overhøyderampe	$L_o = 7,5 \times V(e - e_0)$ der V er fart i km/t
Hastighet	$V^2 = 127R(e + f_k)$

VEDLEGG 3

Formel for vann og miljø

Beskrivelse	Merknad
Forenklet Bernoullis likning: (ser bort fra hastighetshøydene).	$z_1 + h_1 = z_2 + h_2 + h_{\text{tap1-2}}$ <p> z_1 er stedshøyde i snitt 1 z_2 er stedshøyde i snitt 2 h_1 er trykkehøyden i snitt 1 h_2 er trykkehøyden i snitt 2 $h_{\text{tap1-2}}$ er trykktapet fra snitt 1 til snitt 2 </p>
Energigradienten I (trykktap i ‰)	$I (\text{‰}) = \frac{h_{\text{tap}}}{l} * 1000$
Vannføring	$Q = v * A$
Kontinuitetslikningen	$Q_1 = Q_2$

VEDLEGG 4

Diagram som viser kapasitet i ledningene ved ulike fall (trykktap = fall for selvfallsledninger).

Ruhet $k=0,25$ mm

