

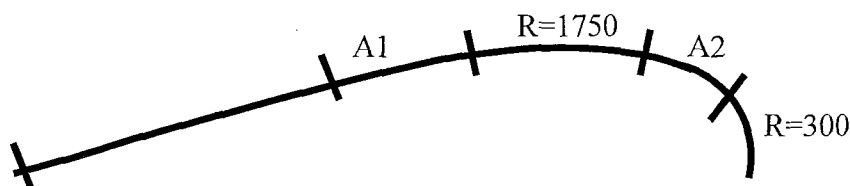
EKSAMENSOPPGAVE**Fag: IRB30013 Vegplanlegging****Lærer: Tor Jørgensen
tlf: 959 12 559**

Grupper: 12Bygg	Dato: 10.12.14 Sensurfrist: 15.1.15	Tid: 0900 - 1300
Antall oppgavesider: 4	Antall vedleggsider: 0	
Hjelpemidler: Alle hjelpemidler tillatt. Nødvendige verdier som eventuelt ikke er oppgitt i oppgavesettet må du selv finne i medbrakt litteratur.		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG OG AT ANTALL STUDIEPOENG ER RIKTIG		
ALLE OPPGAVER TELLER LIKE MYE		

Oppgave 1 (25%)

Vi skal tegne opp tverrfallsdiagrammet for en vegstrekning prosjektert etter vegstandardklasse H1, og vi benytter dimensjonerende fart 65km/t. Horisontalkurvaturen vist på figuren under består av følgende elementer: Rettlinje(20m) → Klotoide, A1 → Kurve med $R=+1750$ m (40m) → Klotoide (eggkurve), A2 → Kurve med $R=+300$ (30m).

Tall i parentes er elementlengder, og rettlinjen starter i profilnr.0,00. Begge klotoider skal bestemmes slik at de er nøyaktig like lang som kravet til overhøyderampelengden, uten hensyn til krav i håndbok N100.



- Beregn lengden av overhøyderampene og parameterverdier for klotoidene, for så å tegne opp horisontalkurvediagrammet og tilhørende tverrfallsdiagram. Bruk nøyaktige lengder og profilnummer for alle kurvepunkt og målestokk 1:1000.
- Klotoidens parameterverdi, A2, skal kontrolleres med hensyn på tverrykket (m/s^3). Beregn verdien for tverrykket over klotoidens lengde og sjekk om verdien er akseptabel med hensyn på komfort.

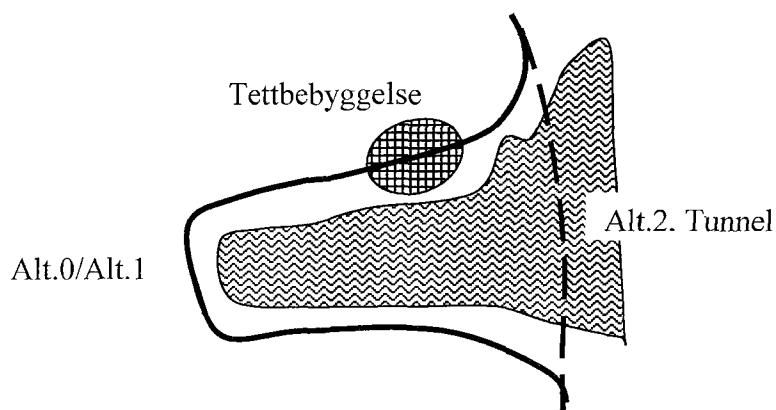
Oppgave 2 (25%)

En hovedveg (alt.0) slynger seg rundt et høyt fjellmassiv, som en tofelts veg og med plankryss i tettbebyggelsen, ÅDT= 8000 kjt. og fart 60km/t. Denne strekningen skal utbedres, og to alternativer skal vurderes:

- Alt.1: Eksisterende veg oppgraderes til vegnormalstandard med mykgjøring av sideterreng, og fartsgrensen settes til 70km/t med tanke på trafikksikkerhet. Ved tettbebyggelsen bygges en miljøtunnel som reduserer støyen for 100 sterkt støyutsatte personer, og vegkryss blir bygget som toplanskryss.
- Alt.2: Vegen legges i tunnel med to adskilte løp gjennom fjellmassivet, og med fartsgrense 90km/t. Trafikken gjennom tettstedet på gamlevegen blir ubetydelig.

De nye to nye alternativene skal vurderes med tanke på samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Gjennomsnittlig ulykkeskostnad kan settes til 4 millioner kroner (tilsvarende alvorlighetsgrad= 1,0). Betalingsvillighet for å slippe støyen er årlig kr.10 000.- pr. person. For kostnadsdata for øvrig og annen informasjon vises til tabell under. Priser her kan, for enkelthets skyld, brukes med 0% årlig prisstigning. Videre kan dere se bort fra merverdiavgift. Bruk kalkulasjonsrente= 5% og tidshorisont= 30 år, mens total levetid settes til 40 år.

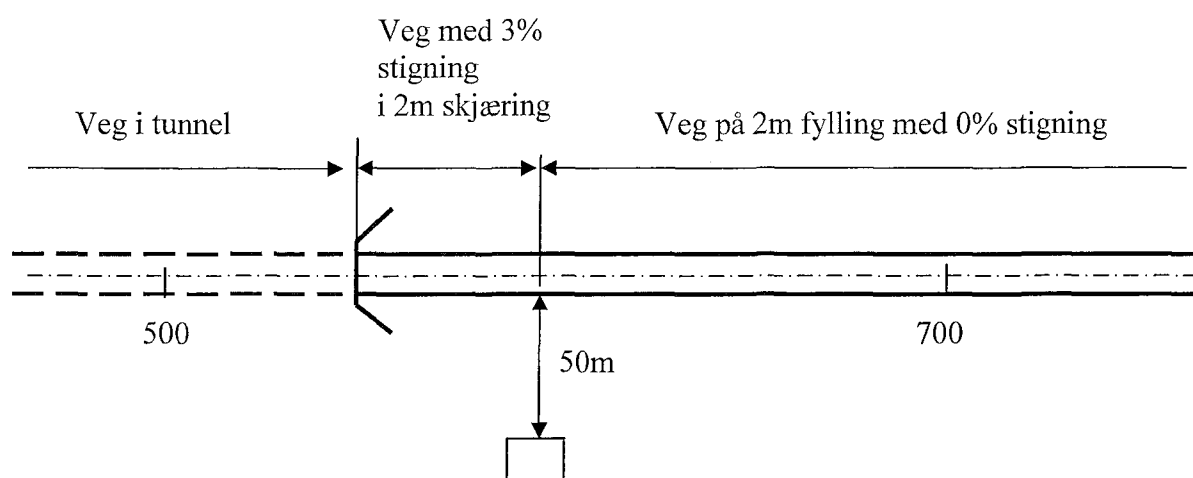
- For situasjonen etter ombygging skal enkeltkonsekvenser og årlig samfunnsøkonomisk nytte beregnes i millioner kroner for alt.1 og 2.
- Lag et oppsett med nåverdier som viser de komponenter som inngår i beregningen av netto nytte og beregn denne, samt netto nytte/kostnad-brøken for begge alternativer. Gi en anbefaling om hvilket alternativ som bør gjennomføres ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet.



Beskrivelse	Alt.0	Alt.1	Alt.2
ÅDT	8000	8000	8000
Fart (km/t), gjennomsnittlig	60	70	90
Veglengde (km)	20	20	10
Antall ulykker registret over siste 4år	50	-	-
Ulykkesfrekvens	-	0,10	0,10
Anleggskostnad pr. m (kr)	0.-	60 000.-	120 000.-
Vedlikeholdskostnader pr.m (kr), årlig.	400.-	200.-	600.-
Driftskostnader pr. kjt.km for alle typer kjøretøy (kr)	2,00	2,20	2,50
Tidskostnader pr. time for alle kj.t(kr)	260.-	260.-	260.-

Oppgave 3 (25%)

Vi har en vegstrekning med $\text{ÅDT} = 2500$ kjt. med andel 20% tunge og fartsnivå 90 km/t. Vi befinner oss ved en bygning i avstand 50m fra vegens senterlinje ved profilnummer 600. Fram til profilnummer 550 går vegen i tunnel og videre i en forskjæring fram til profilnummer 600 før den fortsetter på en 2m fylling med 0% stigning. Terrenget er på begge delstrekninger dekket av vegetasjon, og sett på tvers av vegen er terrenget horisontalt. Bruk forenklet metode i "Nordisk beregningsmetode" til støyberegning.



- Beregn støynivået ved boligens fasade i 1. etasje (2m over bakkenivå).
- Foreslå skjermingstiltak ved bruk av støyskjerm på utvidet skulder 10m fra senterlinjen, slik at vanlige planleggingskrav utendørs blir innfridd (utenfor gul sone). Beskriv skjermens plassering i lengderetning (profilnummer) og høyde, og vis med beregning at støykravet innfris med kortes mulig støyskjerm.
- Typetilfelle 1 «Veg i plan med myk mark» viser en endring i støyreduksjon fra 12 til 19dB når avstanden doubles fra 50 til 100m, mens for typetilfelle 18 «Veg i plan med hard mark» er tilsvarende endring fra -7 til -10dB. Forklar hva forskjellen skyldes og hvorfor reduksjonen er nøyaktig 3dB i typetilfelle 18.

Oppgave 4 (25%)

Vi skal dimensjonere en H1-veg, som skal bygges i Sarpsborg kommune i Østfold, for 10 tonns aksellast, 20 års dimensjoneringsperiode og 2% årlig trafikkvekst. ÅDT= 2750 med 15% andel tunge kjøretøy. I undergrunnen er det meget telefarlig leire, T4, med udrenert skjærfasthet 30kPa, og det er ventet sterkt varierende og store ujevne telehiv.

- a. Tegn opp normalprofil med ”overbygningskloss”, og angi alle materialtyper i overbygningen med fullt navn og tykkelse når det er aktuelt å bruke materialene: asfaltbetong, asfaltgrusbetong, asfaltert grus, sprengstein fri for finstoff og ekstrudert polystyren.
- b. Bruk indeksmetoden til å beregne nødvendig tykkelse for bærelag og forsterkningslag i det tilfellet at undergrunnen består av litt telefarlig grus, T2, og isolering ikke er påkrevet. Materialer som skal brukes er: Asfalter pukk og Kult.
- c. Hva er problemet isolasjonsmessig ved å plassere XPS-plater for høyt i overbygningen, altså med liten, men med tilstrekkelig bæreevnmessig overdekning?

Hvordan kan vi forklare at siltig leire (materiale med diameter hovedsakelig omkring 20 μm) er meget telefarlig, mens «ren» leire (materiale med hovedsakelig diameter $<2 \mu\text{m}$) er kun middels telefarlig?

SLUTT