



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK – NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

EKSAMEN I: SAM 510 Risikobasert styring

DATO: 29. mai 2017

TID FOR EKSAMEN: 4 timer

TILLATTE HJELPEMIDDEL: Godkjent kalkulator

OPPGAVESETTET BESTÅR AV 3 OPPGAVER PÅ 3 SIDER

MERKNADER : Tallene i parentes gir vekten av oppgavene. Står du fast på en deloppgave, ikke bruk mye tid på den.

Oppgave 1 (40 %)

Ifølge en rapport fra SINTEF om brannsikringsnivået i sykehjem og pleieinstitusjoner for eldre (NBL A09130) omkom 46 personer ved branner i sykehjem og andre boformer med heldøgns omsorg og pleie i norske kommuner i perioden fra og med 1993 til og med 2009.

Anta at det var gjennomsnittlig 60.000 personer som bodde i slike institusjoner i denne perioden og at innbyggertallet i Norge gjennomsnittlig var 4.800.000. Legg videre til grunn at det er 8000 personer som bor i slike institusjoner i Oslo kommune i dag.

- Regn ut average individual risk (AIR) for død på grunn av brann i sykehjem og andre boformer med heldøgns omsorg og pleie. Vis utregningen og begrunn de valgene du gjør.
- Dersom risikonivået er det samme i Oslo kommune i dag som det var for landet som helhet i den aktuelle perioden, hvor mange dødsfall kan påregnes i et tiårsperspektiv i Oslo? Vis utregningen og begrunn de valgene du gjør.
- Regn ut fatal accidental risk (FAR) for dødsfall på grunn av brann i sykehjem og andre boformer med heldøgns omsorg og pleie ut fra opplysningene ovenfor. Vis utregningen og begrunn de valgene du gjør.
- Gjennomsnittlig FAR-verdi for produksjonsinnsretninger i norsk petroleumsvirksomhet var ifølge Store Norske Leksikon (Vinnem) 0,75 i perioden 2001 – 2010. I 2007 regnet jernbanen på New Zealand ut at FAR-verdien for ansatte jernbanearbeidere var 21,2. Drøft disse verdiene i forhold til den verdien du har kommet fram til under c) ovenfor.

La oss nå anta vi har en gjennomsnittsnorsk kommune med 5000 innbyggere, utstrekning 3500 km², og ansvar for eget deltidsbrannvesen. I perioden 2011-2015 er det registrert følgende hendelser:

| Observerte størrelser | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Bygningsbrann | 13 | 7 | 9 | 11 | 7 |
| Brann i gress/kratt | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 |
| Brann i buss og lastebil | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Brann i personbil og annet kjøretøy | 6 | 2 | 4 | 2 | 0 |
| Trafikkulykke | 3 | 2 | 7 | 2 | 2 |
| Andre reelle utrykninger | 4 | 2 | 6 | 3 | 9 |
| Unødige og falske alarmer | 62 | 43 | 58 | 38 | 71 |

Tabelldata er alt dere får, dvs dere kan se bort fra spesifikke krav i regelverket. Brannvesenet skal dimensjoneres ut fra risikoinformasjon.

- e) Vi legger til grunn Poisson-fordelingen. Velg den størrelsen du mener er viktigst for å dimensjonere brannvesenet. Finn parameteren lambda, λ , og presenter fordelingen med hjelp av fem verdier over størrelsen. Hvilke andre størrelser ville du tatt med og begrunn relevansen av størrelsene (her skal du ikke regne).
- f) Hvordan vil du uttrykke og måle modellusikkerheten i forbindelse med e)? Hva bør denne usikkerheten ha å si for dimensjoneringspraksis?

Poisson-fordelingen

$$P(X = x) = \frac{(\lambda t)^x}{x!} e^{-\lambda t}, \quad E(X) = \lambda t, \quad \text{Var}(X) = \lambda t, \quad x! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot x, \quad 0! = 1$$

Oppgave 2 (25 %)

I forskrift av 26. juni 2002 om organisering og dimensjonering av brannvesen finner vi blant annet disse tre bestemmelsene:

§ 2-4 (tredje ledd). Dokumentasjon

Kommunen skal dokumentere brannvesenets dimensjonering. Kommunen skal angi hvilke myndigheter som fatter vedtak etter denne forskrift, hvilke vedtak om delegering som er fattet og hvordan forskriftens krav til samarbeid er ivare tatt. Avtaler om samarbeid skal følge dokumentasjonen.

§ 4-8 (første ledd). Innsatstid

Til tettbebyggelse med særlig fare for rask og omfattende brannspredning, sykehus/sykehjem mv., strøk med konsentrert og omfattende næringsdrift o.l., skal innsatstiden ikke overstige 10 minutter.

§ 6-2 (første ledd). Personlig vern

Personell i beredskapsstyrke skal ha nødvendig personlig verneutstyr for de oppgaver de forventes å bli stilt overfor, og være fortrolig med utstyrets muligheter og begrensninger.

- a) Disse tre bestemmelsene representerer ulike teknikker for styring av risiko gjennom krav i lovgivning og annet regelverk. Gi en karakteristikk av disse ulike tilnærmingene.
- b) Drøft fordeler og ulemper ved bruk av ulike typer regulatoriske krav i risikostyring.

Oppgave 3 (35 %)

Tenk deg at du nettopp er ansatt som rådgiver i et interkommunalt brannvesen som omfatter tre mindre bygdekommuner med tilsammen 10.000 innbyggere. Det dreier seg om tre kystkommuner med flere øysamfunn. Det er omfattende lyngvegetasjon, men lite skog. Det er fem mindre tettsteder i dette området, lokalisert på fem ulike øyer. To av disse øyene har fastlandsforbindelse på veg gjennom tunnel, tre har bruforbindelse til fastlandet. Det er tre kortere ferjesamband mellom noen av øyene. Et av tettstedene har et mindre skipsverft som for det meste driver med vedlikehold av fiskebåter, mindre ferjer osv. det er et nedlagt distribusjonsanlegg for olje og bensin som tidligere var omfattet av storulykkesforskriften. Hvert av tettstedene har i underkant av 1.500 innbyggere. Resten av befolkningen bor ganske spredt. Det er ca. 500 fritidshus (mange av disse er nedlagte småbruk). Du har fått i oppdrag å utarbeide en risikoanalyse og en utviklingsplan for brannvesenet.

- a) Beskriv og begrunn hvordan du vil gå fram for å utarbeide risikoanalysen.
- b) I risikoanalysen kan det være aktuelt å benytte metodene grovanalyse, feiltreanalyse og hendelsestreanalyse. Gi en kort karakteristikk av hver av disse metodene og drøft kort fordeler og ulemper med hver av dem.
- c) I utviklingsplanen skal det presenteres en modell for en beredskapsplan. Hvilke elementer vil du tilrå skal være med i denne beredskapsplanen. Begrunn kort dine valg.

***** Oppgave slutt *****