



Systemteknik, ekonomi och ledarskap, del 2 (7,5 hp)

Systems Engineering, Business and Management, Part 2

Betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F **Utbildningsnivå:** Avancerad nivå
Huvudområde: Industriell ekonomi

Lärandemål: Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. Definiera ett system samt avgränsa till ett system i fokus utifrån flera modellperspektiv.
2. Identifiera påverkansfaktorer på relevanta funktioner i systemet inklusive hållbarhetsaspekter
3. Utarbeta och föreslå en lösning på ett sammansatt systemtekniskt problem utifrån systemteknik, optimering och industriell ekonomi
4. Organisera, hantera och leda systemutveckling
5. Argumentera för projektresultatets tillförlitlighet och validitet
6. Kommunicera skriftligt och muntligt, både vetenskapligt och enligt en retorisk arbetsprocess
7. Respondera på, och opponera med, konstruktiv kritik på presentationer

Kursens huvudsakliga innehåll

Kursen syftar till att ge studenterna professionella färdigheter som behövs för att identifiera och lösa komplexa problem med hjälp av systemteori, optimering, systemteknik samt industriell ekonomi. Kursen genomförs i seminarieform och i projektform. Inför seminarier så görs en förberedande inlämningsuppgift. Projektet genomförs ofta i samarbete mellan KTH och en uppdragsgivare som kan vara ett företag, en organisation eller ett pågående forskningsprojekt. Projektet bygger vidare på problem som initialt har lösts med matematiska metoder (företrädesvis i kursens första del med Matematik). Inlämning av deluppgifter görs på ett generellt systemtekniskt problem och utifrån grundläggande kunskaper, modeller och praktiska metoder inom systemteknik, optimering och industriell ekonomi. Projektet genomförs i två delar, först ett mer generellt perspektiv och sen en fördjupning och specificerad del.

Ekonomi och ledningsfrågor handlar därmed om att placera in det matematiska problemet och dess lösning i ett vidare sammanhang med nya systemavgränsningar som inkluderar organisatoriska/industriella verksamhetsaspekter. Dessutom ska gruppen sträva efter att fungera som ett team och färdigställa och leverera projektet i tid och enligt specifikation från företaget. Interaktionen med beställaren är en viktig del i detta. Problemformulerings- och mellanseminarier ingår förutom den slutliga redovisning som sker både skriftligt som muntligt. Projektgruppen ska ge och svara på konstruktiv kritik då det ingår muntlig opposition på projektarbetena. Projekten genomförs i grupper av 3-5 teknologer och handleds från institutionen för Industriell ekonomi och organisation, med stöttning från institutionen för Matematik vid behov.

Examination

- INL1 - Assignments, 2.0 credits, grading scale: P, F (Individual)
- PRO2 - Project, 2.0 credits, grading scale: A, B, C, D, E, FX, F (Project group)
- PRO3 - Project, 3.0 credits, grading scale: A, B, C, D, E, FX, F (Project group)
- RED1 - Reporting, 0.5 credits, grading scale: P, F (Individual)

Kommentar till examinationsmoment

- Lärandemål 1-3 examineras i inlämningsuppgifterna som ingår i INL1
- Lärandemål 4-5 examineras i projektets två delar PRO2 och PRO3
- Lärandemål 6-7 examineras i redovisningar, RED1

INL1 – Individuella uppgifter

De två inlämningsuppgifterna Inl1.1 och Inl1.2, är tänkta som lärandeaktiviteter som tillsammans kan användas i rapporten för systemanalysen och problemformuleringen (PRO2). (P/F med avseende på hur ni har demonstrerat förståelse för av kursmaterial och tillämpning av detta på ett system och system i fokus).

Inl1.1 Systemanalys med mål- och problemformulering

Denna första inlämningsuppgift är utformad för att ge förutsättningar att repetera och lära mer om systemteoretiska begrepp, modeller och metoder genom applikation på system i fokus (SOI, system of interest)

Ett antagande är att det finns ett behov/önskan att utveckla och implementera systemet i fokus men att det finns stora utmaningar i målkonflikter och även nationella mål som måste beaktas till exempel att främja både transportmål och miljömål.

Ett andra antagande är att för att utveckla och förändra systemet så måste man kunna identifiera påverkansfaktorer som är relevant för mekanismer som avgör hur systemet utvecklas. Därför är det centralt att initialt förstå hur nuvarande system fungerar, dess funktionalitet. Detta är också centralt för att kunna analysera hur systemet kommer ändras över tid och om det skalas upp. Kommer det medföra oönskade konsekvenser och hur kan dessa hanteras? Kommer målen nås och hur?

Systemanalys kan innehålla flera aspekter men i grunden är det en analys man gör för att ta reda på hur något fungerar. Väsentliga begrepp är systembeskrivning, systemavgränsning, systemnivåer, teknik, intressenter. Hur ser relevanta inbördes relationer och beroenden ut.

- Hur fungerar systemet? – Vilka komponenter ingår? Vilka är centrala intressenter och aktörer? (Vem gör vad? Vem sätter regler? Vem finansierar vad? Vem beslutar?)
- Systembeskrivning. Definiera systemet i fokus, inklusive val av systemavgränsning, identifiera ingående aktörer, diskutera systemet i fokus utifrån olika systemnivåer och perspektiv.
- Ni bör visa att ni kan representera systemet på olika sett, med olika modeller. Kanske krävs det olika modeller för att beskriva olika delsystem eller systemet i fokus utifrån olika perspektiv. Visualisera med minst en strukturell, hierarkisk och funktionell

systemmodell. Dessa kan vara enkla och skissartade, ett sätt att tänka systematiskt och systemiskt.

- Diskutera systemet i fyra dimensioner, Scale/scope, Structure, Functionality och Temporality.
- Använd där det är tillämpligt begrepp och modeller ur materialet som ingår i kursmaterial samt sök på egen hand information om olika aktörer och funktioner inom systemet.
- Begrepp, teori och modeller bör ingå i rapporten, förutom de ovan givna återfinns fler i material kring systemteori och begrepp.

Kursboken Engineering systems bör användas från start.

Omfattningen på inlämningen är ca 2-3 sidor inklusive bilder på system med centrala begrepp förklarade samt en kortare individuell reflektion om insikter, process samt om uppgiftens innehåll är en upprepning och i så fall i vilken kurs.

Inl1.2 System i fokus, hållbarhetsaspekter och problemområden

Betrakta tidigare system i fokus med nya systemgränser, abstraktionsnivå och perspektiv. Använd diskussion in boken kring solution space, design space och problem space. Identifiera hållbarhetsaspekter och diskutera relevanta påverkansfaktorer och problemområden.

Vilka anser ni mest relevanta att utveckla för att bidra till systemets framgång på sikt? Hinder och möjliggörare? Beslut och information för olika intressenter? Prioritet och tidsperspektiv för olika funktioner i systemet? Kan påverkansfaktorer mätas, simuleras?

Detta i sin tur kan vi koppla vidare till data och information som befintliga analysmodeller och verktyg förser beslutsfattare i systemet idag och vad som behövs framöver.

Vilka mållkonflikter finns och skapar dilemma eller kan ge indikation på hur man kan värdera olika lösningar? Vilken fråga vill ni försöka besvara i nästa projekt, PRO3.

PRO2 – Systemanalys och problemformulering

PRO2 är i stort sett en sammanfattning av Inl1.1 och Inl1.2. Ni får göra denna uppgift på 3-5 personer.

Rapporten ska innehålla:

- metodbeskrivning och redogörelse för er problemformuleringsprocess.
- beskrivning av systemet
- problemformulering genom systemanalys
- ett antal olika projektförslag eller koncept att arbeta vidare med i PRO3.

Om möjligt väljer ni tema och koncept ni vill ta vidare i PRO3.

PRO3 – Concept of operations and decision support

PRO3 är en naturlig fortsättning på PRO2. Det kan vara en matematisk vidareutveckling,

eller utveckling av något av de koncept ni diskuterat tidigare. Här väljer ni ett koncept och utvecklar beslutsstöd (med eller utan data) med val av kriterier och argument för olika viktning beroende på behovsägarens intressen. Här förväntas ni använda befintliga beslutsverktyg och anpassa efter ert system och problemformulering. Ni måste välja en mottagare som ni utvecklar beslutsstöd åt.

Rapporten förväntas följa "mallen" för ett concept of operations, CONOPS och tillämpa någon form av optimering för beslutsstöd för en definierad mottagare.

Process for project work, CONOPS:

1. Description of the current (predecessor) system or situation, including scope and objectives of the current system. System boundaries are critical and need motivation. Describe the reasons that motivate development of a new or envisioned system.
2. Nature of proposed changes and/or new features, including the justification for those.
3. Operational concepts for the proposed system (your concept), including scope and objectives for the proposed.
4. Operational scenario(s) describing how the proposed system is to perform in its environment, relating system capabilities and functions to modes of operation, classes of users, and interactions with external systems.
5. Operational and organizational impacts on the users, buyers, developers, and the support and maintenance agencies, during development of the system and after installation of the system.
6. Alternative and trade-offs considered but not included in the new or modified system, analysis of benefits, limitations, advantages, and disadvantages of the new or modified system.

Given a satisfactory answer to these questions, **a decision to commit major resources to the development of the new system can be made.**

This will be examined through a presentation supported by an appended report.

RED1

Detta moment innehåller träning och tillämpning av en retorisk arbetsprocess. Här får ni tillfälle att fokusera på muntlig framställning av ert arbete, som inte följer "traditionell" muntlig framställning av er skriftliga rapport. (P/F avseende hur ni följt och tillämpad den retoriska arbetsprocessen)

Grading

Delprojekt PRO2 och PRO3 kombineras för slutbetyg på en slutrapport som i stort sett integrerar alla tidigare delar av kursen. Slutbetyget baseras på 50% PRO2 och 50% PRO3:

	5	4,5	4	3,5	3
5	A	A	B	B	C
4,5	A	B	B	C	C
4	B	B	C	C	D
3,5	B	C	C	D	D
3	C	C	D	D	E

Alternatives to missed activities or tasks

When possible, regarding the course structure and particular activities, it is possible to catch up during the course.

You need to have had a valid excuse for missing a mandatory activity or that your absence was approved by the teacher in good time.

Opportunity to complete the requirements via supplementary examination

There will be an opportunity in the course to complete examination in cases of Fx.

Opportunity to raise an approved grade via renewed examination

No opportunity to raise an approved grade.

Ethical approach

- All members of the project group are responsible for the group's work.
- In any assessment, every student shall honestly disclose any help received and sources used.
- In an oral assessment, every student shall be able to present and answer questions about the entire assignment and solution.

Literature

See CANVAS for more information. All literature will be provided from common sources.

Support for students with disabilities

Students at KTH with a permanent disability can get support during studies from Funka:

<https://www.kth.se/en/student/stod/studier/funktionsnedsattning/funka-1.953214>

Contacts

Examinator och lärare:

Pernilla Ulfvengren pernilla.ulfvengren@indek.kth.se

RUBRICS for grade of report

Allmänt exempel på nivåskillnad i demonstrerad kunskap:

För att få betyg E och godkänt krävs att:

Du visar att du har förstått det område som frågan behandlar på ett tillfredsställande sätt. För att visa detta ska du besvara frågan med nöjaktigt innehållsligt resultat. Du ska också, t.ex. med referenser till kurslitteraturen, på ett tillfredsställande sätt uppvisa att dina svar är förankrade i kursmaterialet. Resonemang och diskussioner ska vara tydliga, välstrukturerade och lätta att följa. I svaret ska grundläggande begrepp och modeller från området användas.

För att få betyg C krävs att:

Du visar att du har förstått det område som frågan behandlar på ett bra sätt samt att du förmår att använda dessa kunskaper på ett korrekt sätt genom att applicera dem på olika situationer. För att visa detta måste du tydligt koppla svaret till kurslitteraturen där så är lämpligt, men också utveckla svaret så att det går utanför det svar som kurslitteraturen ger på frågan. Detta kan t.ex. göras genom att tydligt koppla svaret till andra områden än det som frågan behandlar eller genom att ge tydliga exempel på hur de efterfrågade modellerna kan appliceras på verkliga företag eller i verkliga situationer. Resonemang och diskussioner ska vara tydliga, välstrukturerade och lätta att följa. I svaret ska grundläggande och mer avancerade begrepp och modeller från området användas. Tydliga exempel ska användas för att illustrera och fördjupa svaret.

För att få betyg A krävs att:

Du visar att du verkligen bemästrar det område som frågan behandlar och att du även förmår att kritiskt reflektera kring denna kunskap. För att visa detta ska du på ett mycket tydligt sätt koppla dina svar till flera delar av kursmaterialet där så är lämpligt. Du ska visa förmåga att jämföra dina svar med befintliga begrepp, modeller och teorier samt visa gedigen kunskap om grunderna till ämnesområdet Industriell ekonomi. Med gedigen kunskap menas inte bara förmåga att visa upp och på ett korrekt sätt applicera (tillämpa) din kunskap, utan också kunna ”vrída på”/granska den samt förmåga att kunna bedöma och värdera dina egna förslag. Resonemang och diskussioner ska vara mycket tydliga, mycket välstrukturerade och väldigt lätta att följa. I svaret ska grundläggande, mer avancerade begrepp och modeller samt teorier från området användas. Tydliga exempel ska användas för att illustrera och fördjupa svaret.