



## **MF1064 - MODELLERING OCH SIMULERING I DESIGN OCH PRODUKTFRAMTAGNING**

### **VÅRTERMINEN 2023**

Anders Söderberg  
KTH Maskinkonstruktion  
E-post: [aes@kth.se](mailto:aes@kth.se)  
Telefon: 08-790 72 65

### **Introduktion**

Kursen är en av de programspecifika kurserna för civilingenjörsprogrammet i design och produktframtagning och du läser den under läsperiod 3 och 4 i årskurs 2. I kursen integreras kunskap som tidigare förvärvats i programmets kurser inom design och produktframtagning, samt i ämnena matematik, numeriska metoder, mekanik och hållfasthetslära.

Syftet med kursen är att du ska lära dig att analysera det mekaniska beteendet hos produkter innehållandes länkmekanismer. Analyserna görs med hjälp av modeller i CAD-programmet Solid Edge och programspråket MATLAB. Vi kommer att använda modellerna för att simulera hur olika mekanismer kan röra sig och vilka krafter och moment som krävs för att åstadkomma dessa rörelser. Vidare kommer vi att diskutera hur krafter överförs mellan olika delar i mekanismen, samt hur länkar, infästningar och leder kan utformas och dimensioneras. Du kommer även att få träna på att skriva tekniska rapporter som beskriver matematiska modeller och simuleringar.

Efter fullgjord kurs kommer du kunna:

1. Genomföra syntes av länkmekanismer för att skapa en önskad rörelse
2. Genomföra kinematiska analyser av länkmekanismer
3. Genomföra kraftanalyser av länkmekanismer
4. Välja och dimensionera maskinkomponenter så att de tillsammans ger ett önskat systembeteende
5. Föreslå konstruktionslösningar för att montera maskinkomponenter relativt varandra
6. Verifiera matematiska modeller och rimlighets bedöma resultatet från beräkningar och simuleringar
7. Dokumentera matematiska modeller och resultat från beräkningar och simuleringar i en teknisk rapport

### **Kursanmälan och kursregistrering**

Kursanmälan och kursantagning görs via utbildningsprogrammets studievägledning. I samband med kursstart ansvarar du sedan själv för att kursregistrera dig via KTH:s studentwebb. Omregistrering på kursen gör du via e-post till ITM Studentexpedition Nord ([gru@itm.kth.se](mailto:gru@itm.kth.se)).

## Förväntade förkunskaper

Kursen är en fortsättning på de tidigare kurserna inom design och produktframtagning, men är mer beräkningsintensiv och tillämplar även kunskaper inhämtade från övriga obligatoriska kurser inom utbildningsprogrammet. Vid kursstart förväntas du därför redan kunna:

- Utföra enklare programmering med for-, if- och while-slingor i MATLAB.
- Implementera numeriska beräkningsmetoder för derivering och integrering, samt lösning av linjära och icke-linjära ekvationssystem i MATLAB.
- Utföra grundläggande geometrimodellering av detaljer och montage i Solid Edge.
- Frilägga samt ställa upp kraft- och momentjämvikter för en kropp i planet.
- Dimensionera enkla strukturer mot spänning och deformation.
- Driva utvecklingsprojekt på ett strukturerat sätt i en produktframtagningsprocess.
- Skriva en kortare teknisk rapport med korrekt struktur och formatering.

Under kursen kommer ni även att tillämpa kunskaper från kursen MF1039 Design och Produktframtagning - Komponenter som du förväntas läsa parallellt i läsperiod 3.

## Kursrum i Canvas

Kursomgången administreras genom ett kursrum i KTH:s lärplattform Canvas. Du loggar in i Canvas med ditt KTH-ID och för att få tillgång till kursrummet krävs att du är kursregistrerad.

## Kursmoment och examination

För att hela kursen (9 hp) ska bli godkänd måste följande tre moment fullgöras och godkännas:

**INL1 Inlämningsuppgifter** (3 hp) Kursmomentet består av fyra inlämningsuppgifter som utförs i grupper om två studenter. Detaljerade instruktioner för kursmomentet beskrivs i ett separat dokument som publiceras i kursrummet i Canvas i samband med kursstart. Uppgifterna publiceras kontinuerligt under kursen i kursrummet i Canvas. Inlämningsdatum framgår av respektive uppgift.

Uppgifterna behandlar olika typer av analyser av länkmekanismer och utförs i Solid Edge och MATLAB. Varje uppgift redovisas med en skriftlig rapport som kamratgranskas och diskuteras vid ett seminarium med obligatorisk närvaro. För att du ska få delta vid seminariet krävs att rapporten med tillhörande modeller lämnas in innan utsatt inlämningsdatum. Vilka rapporter som du ska kamraträtta meddelas minst två dagar innan seminariet.

Kursmomentet betygsätt med P/F och för att bli godkänd på kursmomentet krävs att alla inlämningsuppgifter och seminarier genomförs och godkänns inom tidsramen för kursomgången. I annat fall måste du göra om hela kursmomentet vid ett senare kurstillfälle.

**PRO1 Produktutvecklingsprojekt** (3 hp) Kursmomentet genomförs i grupper om åtta studenter. Uppgiften med arbetsprocess och leveranser beskrivs i ett separat dokument som publiceras i kursrummet i Canvas i samband med uppstarten av produktutvecklingsprojektet.

Kursmomentet examineras kontinuerligt under kursen genom fyra obligatoriska redovisningsmöten. Inför varje möte lämnar gruppen in obligatoriska leveranser i form av tekniska rapporter och modeller som bedöms och diskuteras vid mötet. Inlämningarna sker via uppgifter i kursrummet i Canvas och inlämningsdatum framgår av respektive uppgift. Bedömningskriterier framgår av dokumentet som beskriver projektet. För godkänt på kursmomentet så krävs även att du lämnar in två individuella reflektioner.

Kursmomentet betygsätts med betygen A-F. Betyget är individuellt och baseras på ditt bidrag till projektgruppens resultat. Om betyg F erhålls måste du göra om hela kursmomenten vid ett senare kurstillfälle.

**TEN1 Tentamen** (3 hp) Det teoretiska innehållet i kursen examineras genom en skriftlig salstentamen som ges i tentamensperioden vid kursomgångens slut. Omtentamen ges i nästa efterföljande omtentamensperiod. Skrivtiden är 4 timmar och datum framgår av schemat på studentwebben.

Ett arkiv med tentamenslydelser och lösningsförslag från tidigare kursomgångar återfinns i kursrummet i Canvas.

Godkända hjälpmedel är räknedosa, skrivmateriel, linjal, passare, Handbok i Maskinelement samt Handbok och Formelsamling i Hållfasthetslära.

En godkänd tentamen betygsätts med betygen A-E med möjlighet till FX. Föranmälan till tentamen är obligatorisk görs enligt KTH:s rutiner. Anvisad salsplacering meddelas senast dagen innan tentamen.

**Slutbetyget i kursen** är en sammanvägning av de två betygsatta momenten enligt tabellen nedan.

Tabell 1: Slutbetyg i kursen baserat på projektbetyg och tentamen

		Projekt (PRO1)				
		A	B	C	D	E
Tentamen (TEN1)	A	A	A	B	B	C
	B	A	B	B	C	C
	C	B	B	C	C	D
	D	C	C	D	D	D
	E	C	D	D	E	E

### Gruppindelning för inlämningsuppgifter och produktutvecklingsprojekt

Inlämningsuppgifterna utförs i grupper om två personer och du väljer själv vem du jobbar med. Ni registrerar gruppen i Canvas innan deadline för den första inlämningsuppgiften.

Projektgrupper formeras av kursansvarig genom att fyra grupper för inlämningsuppgifter slås ihop. Grupperna publiceras i Canvas inför uppstarten av produktutvecklingsprojektet.

### Genomförande av undervisning

Schema med information om de olika undervisnings- och examinationsmomenten hittar du på [KTH:s studentwebb](#).

De schemalagda föreläsningarna kommer att hållas på Campus eller ersättas av inspelade presentationer som publiceras i kursrummet i Canvas. Vad som gäller för respektive tillfälle framgår av schemat.

Vid de schemalagda datorlaborationerna och övningarna arbetar ni självständigt med inlämningsuppgifterna eller produktutvecklingsprojektet. Lärarstöd finns i de bokade salarna.

De schemalagda seminarierna och redovisningarna hålls på Campus i de bokade salarna. Vad som gäller vid respektive seminarium och redovisning framgår av uppgifter som publiceras i kursrummet i Canvas.

## Programvara

I kursen kommer du att använda flera programvaror som du har introducerats till tidigare i din utbildning. Både i arbete med inlämningsuppgifterna och produktutvecklingsprojektet krävs att:

- CAD-modellering görs i **Solid Edge**
- Beräkningar och simuleringar görs i **MATLAB**

och vid sammanställning av redovisningsunderlag rekommenderas att:

- Rapporter skrivs i **Microsoft Word** kombinerat med ekvationseditorn **MathType**.
- Presentationer tas fram i **Microsoft PowerPoint** kombinerat med ekvationseditorn **MathType**.

Aktuella versioner av programvarorna finns tillgängliga för nedladdning via [KTH:s programdistribueringsstjänst för studenter](#).

Om du saknar möjlighet att installera programvarorna på din dator finns de även installerade på datorerna i datosalarna i M-huset på KTH Campus Valhallavägen. Dock kommer inte datosalarna finnas bokade vid alla undervisningstillfällen där ni förväntas använda programvarorna.

## Kurslitteratur

Eftersom kursen främst tillämpar tidigare inhämtade kunskaper, så introduceras ingen ny kurslitteratur. Däremot kan det vara bra om du har tillgång till litteraturen från tidigare kurser inom utbildningsprogrammet för att vid behov kunna gå tillbaka och repetera. Mest relevant är litteraturen från kurserna som behandlar designprocessen, numeriska metoder, mekanik och hållfasthetslära, samt maskinkomponenter.