



# Kurs-PM: EN1020

## Elektroprojekt II (6 hp) HT-2024

Canvas: <https://canvas.kth.se/courses/50319>

Version: 2024-11-04

### Sammanfattning

I år består projektet i att konstruera och bygga en demonstration av den magnetiska induktionen i form av en leviterande ring. Projektet genomförs i grupparbete. I designfasen i läsperiod 2 utvecklar projektgrupperna sina system med hjälp av modellering. Konstruktionerna implementeras i byggfasen i läsperiod 3 och de fungerade system demonstreras vid kursmässan i slutet av läsperioden. I läsperiod 4 analyserar grupper systemets egenskaper och dokumenterar sina resultat i en rapport.

# Innehållsförteckning


|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. KURSORGANISATION .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1. SCHEMA.....  | 3         |
| 1.2. LÄRARE .....   | 3         |
| 1.3. ÖVERBLICK .....  | 4         |
| 1.4. PROJEKTGRUPPER, RESURSER OCH GRUPPARBETE .....                           | 5         |
| 1.5. INTRODUKTIONSFÖRELÄSNING .....   | 5         |
| 1.6. HANDLEDNING .....  | 5         |
| 1.7. KURSLITTERATUR OCH KURSMATERIAL .....                                    | 6         |
| 1.8. STUDENTVERKSTAN .....  | 6         |
| 1.9. TIDRAPPORTERING .....  | 6         |
| <b>2. DEN TEKNISKA UPPGIFTEN .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1. SYSTEMKRAV.....  | 7         |
| 2.2. RIKTLINJER.....  | 8         |
| 2.3. SYSTEMANALYS.....  | 8         |
| <b>3. EXAMINATIONSOMENT OCH BETYGSÄTTNING .....</b>                           | <b>9</b>  |
| 3.1. BETYGSÄTTNING .....  | 9         |
| 3.2. MOMENT 1: SPECIFIKATION.....   | 10        |
| 3.3. MOMENT 2: GRUPPREDOVISNING AV TEKNISK KONSTRUKTION OCH BERÄKNINGAR ..... | 11        |
| 3.4. MOMENT 3: MÄSSA - DEMONSTRATION AV SYSTEM .....                          | 12        |
| 3.5. MOMENT 4: RAPPORT .....  | 13        |
| 3.5.1. <i>Inlämning av preliminär rapport för kollegial granskning.....</i>   | <i>13</i> |
| 3.5.2. <i>Inlämning av slutgiltig rapport.....</i>                            | <i>13</i> |
| 3.6. MOMENT 5: KOLLEGIAL GRANSKNING AV RAPPORTERNA .....                      | 14        |
| <b>4. ÖVRIGT .....</b>  | <b>15</b> |
| 4.1. KLAGOMÅL .....   | 15        |
| 4.2. SÄRSKILDA SKÄL .....   | 15        |
| 4.3. NYA PROJEKTIDÉER .....   | 15        |
| <b>5. BILAGOR: RÄTTNINGSMALLAR .....</b>                                      | <b>16</b> |
| A SPRÅK, DISPOSITION OCH FORM (ALLA EXAMINATIONSOMENT).....                   | 16        |
| B MOMENT 1: SPECIFIKATION.....  | 17        |
| C MOMENT 2: GRUPPREDOVISNING .....  | 18        |
| D MOMENT 3: MÄSSA .....   | 19        |
| E MOMENT 4: RAPPORT.....  | 19        |
| F MOMENT 5: KOLLEGIAL GRANSKNING.....   | 19        |
| G CHECKLISTA FÖR RAPPORTINLÄMNING.....  | 20        |

# 1. Kursorganisation

## 1.1. Schema

Se Canvas & Schema.

## 1.2. Lärare

| Lärare  |  | Kontakt   |
|---|--|---|
|    | <p>Mykola Ivchenko<br/>Professor på Avd. för Rymd- och plasmafysik<br/>bakgrund i rymdfysik och satellit/raketprojekt.<br/><b>Roll i kursen:</b> handledare, granskare</p>                               | <p><a href="mailto:nickolay@kth.se">nickolay@kth.se</a></p> |
|    | <p>Elias Flening<br/>Adjunkt på Avd. för Nätverk och systemteknik;<br/>Bakgrund i projektstyrning, mekatronik och<br/>systemutveckling<br/><b>Roll i kursen:</b> handledare, granskare</p>               | <p><a href="mailto:flening@kth.se">flening@kth.se</a></p>   |
|   | <p>Joakim Lilliesköld<br/>Lektor på Adv. för Nätverk och systemteknik;<br/>bakgrund i projektstyrning, affärsutveckling och<br/>kvalitetsmanagement.<br/><b>Roll i kursen:</b> handledare, granskare</p> | <p><a href="mailto:joakiml@kth.se">joakiml@kth.se</a></p>   |
|  | <p>Anton Wallberg<br/>Student, Studentverkstan ansvarig<br/><b>Roll i kursen:</b> handledare</p>   | <p><a href="mailto:awallber@kth.se">awallber@kth.se</a></p> |
|  | <p>Emil Karlsson<br/>Student, Elab<br/><b>Roll i kursen:</b> handledare</p>  | <p><a href="mailto:emilk3@kth.se">emilk3@kth.se</a></p>     |

### 1.3. Överblick

Elektroprojekt II ger studenterna möjligheten att tillämpa och fördjupa sina kunskaper i elkretsanalys, teoretisk elektroteknik, mekanik och signalbehandling. Kursen är dessutom utvecklad för att träna studenternas förmåga att självständigt och i grupp lösa ett komplex problem. Lärandemål i kursen:

- Mål 1** Planera och genomföra ett arbete i projektform.
- Mål 2** Angripa ett problem ur ett systemperspektiv genom att designa, bygga och förbättra en produkt och därvid utnyttja kunskaper från programmets övriga kurser. Detta kräver särskilt förmåga att värdera och göra förenklingar som reducerar problemet till en elementärt beräkningsbar komplexitet.
- Mål 3** Fånga kraven på en produkt genom att skapa en enkel kravspecifikation.
- Mål 4** Självständigt och i grupp kunna formulera, värdera och välja en teknisk lösning på ett givet problem.
- Mål 5** Göra en design som lever upp till specifikationens krav genom att tillämpa kunskaper från tidigare kurser men även söka nya kunskaper där det är nödvändigt.
- Mål 6** Bygga en produkt baserat på den egna designen, få produkten att fungera, och vid behov göra förbättringar.
- Mål 7** Förstå att det finns olika hållbarhets perspektiv och att ta hänsyn till dessa i produktutvecklingen.
- Mål 8** Dokumentera och kommunicera tekniska resultat muntligen och skriftligen i såväl rapport som posterformat.
- Mål 9** Reflektera kring, värdera och kritiskt granska egna och andras tekniska lösningar.

Projektkursen är indelad i fyra faser:

1. specifikationsfasen,
2. designfasen,
3. byggfasen,
4. rapportering.

**Specifikationsfasen.** Studenterna skall fånga kraven för systemet och skapa en enkel kravspecifikation.

**Designfasen.** Fasen ligger i läsperiod 2 och början på läsperiod 3. Studenterna kommer att utveckla en teknisk lösning för ett givet problem baserad på modellering (t.ex. analytiska och numeriska modeller samt simuleringar). Målet är att visa att designen med stor sannolikhet kommer att fungera när den byggs.

**Byggfasen.** Fasen ligger i läsperiod 3. Projektgrupperna implementerar sina system baserad på den tekniska konstruktion som har tagits fram under designfasen. Målet är att presentera en fungerande prototyp som uppfyller projektets krav.

**Rapportering.** Slutrapporten i läsperiod 4 dokumenterar studenternas arbete, sammanfattar den bakomliggande teorin och gruppernas resultat och speciellt analyserar eventuella skillnader mellan krav, konstruktion, teori och resultat. Studenterna förväntas också att göra en utökad teoretisk analys som del av slutrapporten.

Kursen börjar med en introduktionsföreläsning och grupperna har möjlighet att diskutera sina framsteg under schemalagda handledningstillfällen i läsperiod 2 och 3.

Kursen examineras i fem examinationsmoment som specificeras i avsnitt 3 och som har följande koppling till kursens lärandemål:

- Moment 1: Specifikation och gruppredovisning av preliminär design [Mål 1,3,7]
- Moment 2: Gruppredovisning av teknisk konstruktion [Mål 1,2,4]
- Moment 3: Mässa – demonstration av systemet [Mål 1,2,5-7]
- Moment 4: Rapport [Mål 1,7,8]
- Moment 5: Kollegial granskning av rapporterna [Mål 1,9]

## 1.4. Projektgrupper, resurser och grupparbete

**Gruppindelning:** Problemet löses i grupper om fyra till sex studenter. Indelningen i grupper görs av den kursansvarige läraren i Canvas vid början av kursen.

**Budget:** Projektgrupperna står själva för kostnaderna för de komponenter och material som behövs för att realisera den tekniska konstruktionen. En rimlig budget är maximalt 500 kr per person.

**Grupp i kris:** Om en grupp hamnar i kris (t.ex. konflikter mellan gruppmedlemmar, stress) eller om gruppmedlemmar lämnar kursen är det viktigt att grupperna omgående tar kontakt med den kursansvarige läraren för att boka ett möte. Det gäller även för individer i kursen som har hamnat i kris.

## 1.5. Introduktionsföreläsning

Introduktionsföreläsningen äger rum i början av kursen och föreläsningsmaterialet kommer att publiceras i Canvas.

## 1.6.Handledning

**Syfte och förväntningar:**Handledningens syfte i den här kursen är att ge projektgrupperna vägledning.Handledarnas roll är

- att hjälpa studenterna att hitta och värdera lösningar själv;
- att hjälpa studenterna att strukturera sina tankar runtomkring det givna problemet och att prioritera;
- att vara en diskussionspartner ("bollplank") för tekniska detaljer.

Eftersom det är kursens mål att träna studenternas förmåga att arbeta självständigt och i grupp kommer handledarna dock inte att lösa studenternas problem och inte att ta beslut som grupperna måste ta själv. För att handledningen skall bli så bra som möjligt är det viktigt att ni förbereder era problem med ett underlag, t.ex. ett blockschema, en ritning, fler koncept mot varandra etc.

**Handledning i läsperiod 2:** Fyra handledningstillfällen (ca 30 minuter för två grupper per handledningstillfälle) är schemalagda i läsperiod 2 som behandlar olika aspekter av projektarbetet i kursen och två tillfällen i läsperiod 3, se schemat. Deltagande i handledningen är obligatoriskt för samtliga grupper! (Obs: alla gruppmedlemmar behöver inte vara närvarande.)

**Tidsbokning:** Grupperna bokar handledningen senast en arbetsdag innan handledningstillfället genom att boka tid i Canvaskalendern samt ladda upp sina frågor i Canvas.

**Dokumentation:** Senast dagen efter handledningstillfället skriver gruppen ett minnesprotokoll (dvs. en kort sammanfattning av de viktigaste slutsatserna) som laddas upp till Canvas som diskussionsinlägg i respektive diskussion.

**Ej schemalagd handledning:** Utöver de schemalagda handledningstillfällena har grupperna alltid möjlighet att boka handledning efter överenskommelse genom att ta kontakt med handledarna.

## 1.7. Kurslitteratur och kursmaterial

För att genomföra projektet behövs konsultation av litteraturen från de grundläggande kurserna (se kursmålen) och även annan litteratur relevant för problemet.

## 1.8. Studentverkstan

Under slutet av läsperiod 2 och under läsperiod 3 kan delar av arbetet utföras i Studentverkstan, Teknikringen 29:

<https://www.kth.se/ee/spp/student-workshop/studentverkstan-1.683473>

och/eller i Elab:

<https://www.elab.kth.se/>

## 1.9. Tidrapportering

Varje projektgrupp lämnar in veckovisa tidrapporter i Canvas. Tidrapporterna innehåller den planerade och den utfallna tidsåtgången för alla studenter i projektgruppen. En mall finns i Canvas.

Tidrapporterna har tre syften:

- Att ge studenterna feedback om sin tidsplanering, så att ni ser hur ni jobbar.
- Att ge läraren underlag för kursutvecklingen (t.ex. för att identifiera problem i kursdesign).
- Att ge underlag vid eventuella kriser.

Tidrapporterna kommer inte användas i betygsättningen!

## 2. Den tekniska uppgiften

Uppgiften är att konstruera och bygga en demonstration av magnetiska induktionen i form av en leviterande ring som drivs av ett laborieströmaggregat.

### 2.1. Systemkrav

Systemet ska uppfylla följande krav:

1) *Sväva en ring*

En metalring ska kunna sväva utan stöd i lodrätt riktning, utan några elektriska anslutningar till ringen.

2) *Laborieströmaggregat*

Hela systemet ska strömsättas av DC-spänning 0-25 V, 0-2 A.

3) *Hänsyn ska tas till hållbarhet*

Grupper själva väljer flera arbetsmoment där man demonstrerar att hänsyn har tagits till hållbarhet. Exempel kan vara val av material, val av komponenter eller val av design.

För **högsta betyget** krävs det att konstruktionen klarar av att sväva ringen på två olika höjder.

## 2.2. Riktlinjer

Följande riktlinjer gäller för konstruktionen och arbetet i projektet:

1. Standard elektronikkomponenter och integrerade kretsar får användas (dvs inga byggsatser avsedda till konstruktionen av liknande system)
2. Gruppernas lösningar för olika delproblem får gärna inspireras av befintliga lösningar (t.ex. nätet och litteratur). I så fall är det dock viktigt att de valda lösningarna följer gruppens design-idé och inte tvärtom. Alla lösningar som är inhämtade från andra källor måste markeras med källhänvisningar i alla presentationer och rapporter.
3. Grupperna kommer ha tekniska diskussioner med andra grupper. Grupperna ska dock undvika att kopiera andra grupper design-idéer.

## 2.3. Systemanalys

Under **designfasen** ska studenterna utföra en preliminär analys och besvara följande frågeställningar:

1. Utformning av konstruktionen
2. Design på den analoga delen av elektroniken, inklusive modellering (t.ex. LTSpice).
3. Dimensionering av spolen/elektromagneten, ringen, mm.
4. Design på den digitala delen (om den ingår i lösningen) och plan hur den kommer att implementeras.
5. Eventuella simuleringar av magnetfält.

Vid **mässan** ska grupperna presentera:

- 1) Postern som ska åtminstone innehålla:
  - a. Systemets kretsschema och sammanfattning av beräkningar på designkonceptet.
  - b. Sammanfattning av experimentella resultat och tester som beskriver systemet.
- 2) Systemet som ska demonstreras.

I **slutrapporten** ska grupperna inkludera allt väsentlig information, se Sektion 3.5.



### 3. Examinationsmoment och betygsättning

#### 3.1. Betygsättning

Kursen examineras i fem examinationsmoment som rapporteras som fyra Ladok-moment (se tabell 1):

- INL1 = Specifikation och gruppredovisning av preliminär design,
- PRO1 = Gruppredovisning av slutdesign och Mässa,
- INL2 = Rapport,
- INL3 = Kollegial granskning.

Varje examinationsmoment ger examinationspoäng. Summan av examinationspoäng och eventuella bonuspoäng från mässan, kursenkäten och nya projektidéer bestämmer slutbetyget.

| Ladok-moment | Hp  | Krav för godkänt  |
|--------------|-----|---|
| INL1         | 1   | Minst 2 poäng från Moment 1: Specifikation<br>Genomfört gruppredovisning av preliminär design |
| PRO1         | 3   | Minst 3 poäng från Moment 2: Gruppredovisning<br>Minst 2 poäng från Moment 3: Mässan          |
| INL2         | 1.5 | Minst 3 poäng från Moment 4: Rapport  |
| INL3         | 0.5 | Minst 2 poäng från Moment 5: Kollegial granskning   |

Tabell 1. Rapporteringsmoment i Ladok.

För att få betyget A krävs det att:

- Dimensioneringen av systemet tydligt kopplas till den byggda konstruktionen;
- Testningsförfarandet inklusive dess planering går att följa till resultatet;
- Konstruktionen klarar av att sväva ringen på två olika höjder.

Om allas bidrag i gruppen är likvärdig, beräknas slutbetyget enligt tabell 2. I andra fall kan kursens lärare bestämma att genomföra en individuell bedömning av varje student i gruppen.

För att få betyget E eller bättre måste alla Ladok-momenten vara godkända.

Betyget F innebär att man måste examineras på nytt genom att följa nästkommande kursomgång.

| Examinationspoäng | 0-11 | 12-14 | 15-17 | 18-20 | 21-22 | 23+ |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Betyg             | F    | E     | D     | C     | B     | A   |

Tabell 2. Betygsskala.

## 3.2. Moment 1: Specifikation & preliminär design

I specifikationen definierar grupperna konstruktionens struktur, egenskaper och funktioner samt arbetsprocessen som krävs för att lösa det tekniska problemet i grupparbete.

Specifikationen ska innehålla *korta* beskrivningar av

- Målet – övergripande definition av uppgiften;
- Kravspecifikation – en lista på krav (uppdelade i kategorier) som systemet ska uppfylla
- Lösningsskoncept – en översiktlig beskrivning av konstruktionen med nedbrytning till delsystemnivå;
- Kravspecifikation på delsystemnivå;
- Verifikationsplan (hur alla krav ska verifieras – testerna, mm);
- Budget;
- Tidslinje, ansvarsfördelning, förväntad tidsåtgång i en beläggnings- och resursplan.

Stöd för det här momentet finns i litteraturen till EH1010 Elektroprojekt: Eriksson, M., Lilliesköld, J., "Handbok för mindre projekt", Liber, 2005 (ISBN 9147052708).

**Examinationspoäng** – se tabell 3.

**Sen inlämning:** En sent inlämnad specifikation (upp till 48 timmar efter inlämnings tid) kan uppnå max 3 poäng. Specifikationer inlämnade mer än 48 timmar sent underkänns (0 poäng).

**Komplettering:** Ingen möjlighet till komplettering.

**Preliminär gruppredovisning** sker i slutet av läsperiod 2. Målet är att säkerställa att grupper har tänkt på och påbörjat arbete med varje del inom projektet, har systemöverblick, har uppdaterade/fördjupade kravspecifikation där det behövs, har koll på alla delar som gruppen måste optimera, räkna och simulera, samt på hur gruppen har tänkt bygga dem. Det är inget krav på slutgiltiga simuleringar, beräkningar och detaljerade design. **Bonuspoäng (+1)** ges till grupper som visar proaktivt arbete som går utöver baskraven och är på god väg att uppnå kraven för redovisningen av konstruktionen (se 3.3).

|         |   |
|---------|---|
| 4 poäng | Utöver kraven för 3 poäng ges denna poäng till specifikationer där valet av krav och tester visar att gruppen har uppnått en djup förståelse av det givna problemet (se även bilaga B). |
| 3 poäng | Specifikationen har ett innehåll enligt kraven ovan (se även bilaga B) och uppfyller de flesta krav för att vara välskriven, väl disponerad och att ha en bra form (se bilaga A).       |
| 2 poäng | Specifikationen visar små brister; t.ex., innehållet uppfyller de flesta men inte alla krav; texten visar små brister i språk, disposition eller form (se bilaga A).                    |
| 0 poäng | Specifikationen saknas (lämnas in sent) eller visar stora brister i innehållet.   |

Tabell 3. Betygsättning av specifikationen.

### 3.3. Moment 2: Grupprevisning av teknisk konstruktion och beräkningar

Gruppen gör en kort redovisning av sin konstruktion i början av läsperiod 3, 15 min per grupp inklusive frågor, inför lärarna och medlemmar från några av de övriga grupperna. Redovisningen ska visa att konstruktionen har klar potential att fungera när den byggs och kommer att uppfylla alla krav. Stödpaper laddas upp på Canvas. Stödappren ska innehålla alla beräkningar som användes i dimensioneringen samt alla detaljer som inte kan visas upp under presentationen p.g.a. tidsbrist. Stödapprens form bedöms ej, dvs stödappren kan vara handskrivet, skannat material eller kopior av arbetsmaterial som har tagits fram under läsperiod 2. Studenterna ska sammanställa stödappren på ett tidseffektivt sätt.

**Examinationspoäng** (ges till alla gruppmedlemmar som medverkar vid den egna redovisningen samt deltar på övriga gruppers redovisning den timmen man presenterar på – se tabell 4).

**Komplettering:** En underkänd redovisning kan kompletteras för att bli godkänd. Momentet kommer sedan att godkännas med 3 poäng. Sista dagen för att lämna in en komplettering är en vecka innan mässan.

|         |   |
|---------|---|
| 5 poäng | Redovisningen är godkänd och uppfyller <u>alla</u> nedanstående krav:<br>(a) Era designval är rimliga och väl motiverade<br>(b) Simulering på förväntat resultat<br>Se bilaga C för mer information.    |
| 4 poäng | Redovisningen är godkänd och uppfyller en av de två nedanstående kraven:<br>(a) Era designval är rimliga och väl motiverade<br>(b) Simulering på förväntat resultat<br>Se bilaga C för mer information. |
| 3 poäng | Redovisningen är godkänd om det tekniska innehållet är godkänt, presentationen är begriplig <u>och</u> stödapperna har lämnats in. Se bilaga C för mer information.                                     |
| 0 poäng | Redovisningen är inte godkänd (t.ex., om tekniska innehållet är bristfälligt, presentationen är obegriplig, eller stödapperna saknas).  |

Tabell 4. Betygsättning av redovisningen.

### 3.4. Moment 3: Mässa - demonstration av system

Vid mässan demonstrerar grupperna det fungerande system och presenterar experimentella resultat av systemanalysen (se avsnitt 2.3).

Gruppen får ett bord och en affischplats för att förevisa och beskriva sitt system. Alla går runt och tittar på och blir förevisade allas system. En lärargrupp går runt och bedömer.

**Examinationspoäng** ges till alla gruppmedlemmar som medverkar under mässan. Se tabell 5 och tabell 6.

#### **Bonuspoäng:**

Röstning (varje projektgrupp har en röst, ingen röst på den egna gruppen, flest röster vinner)

+1 poäng till den grupp, vars lösning studenterna bedömer som bäst.

+1 poäng till den grupp, vars lösning studenterna bedömer som snyggast.

Lärobedömning:

+1 poäng Systemet med lägst massa (lättaste)

+1 poäng Systemet med lägsta effekt (mest energisnåla)

+1 poäng Högst kvalitet på bygget (lärarnas bedömning)

+1 poäng Mest hållbar lösning (lärarnas bedömning av systemet och rapporten)

**Komplettering:** Vid -5 poäng på Demo måste gruppen komplettera till max 1 poäng; ta kontakt med läraren.

|          |   |
|----------|---|
| 3 poäng  | Systemet fungerar felfritt när lärarlaget är där och inspekterar.   |
| 2 poäng  | Systemet behöver hjälp av något slag för att fungera.   |
| 1 poäng  | Systemet fungerar inte men gruppen kan förklara var problemen ligger och hur gruppen skulle försöka att lösa de om det hade funnits mer tid.  |
| -5 poäng | Systemet saknas eller är inte trovärdig, t.ex. <ul style="list-style-type: none"><li>• gruppen kan inte förklara designen och funktionen,</li><li>• viktiga systemkomponenter saknas,</li><li>• gruppen misslyckas med felanalysen.</li></ul> |

Tabell 5. Betygsättning av demo.

|         |   |
|---------|---|
| 3 poäng | Postern använder bild och form för att underlätta kommunikationen utan att förlora/brista i sin presentation av problemet, lösningens funktion och resultatet. Se bilaga D för mer information. |
| 2 poäng | Postern förmedlar klart och tydligt problemet, lösningens funktion och resultatet. Se bilaga D för mer information.   |
| 1 poäng | En poster finns som beskriver projektet. Postern uppfyller dock inte alla krav för två poäng.   |
| 0 poäng | Postern saknas eller är så bristfällig i sin kommunikation att det är oklart vad som har gjorts och vad resultatet blev.  |

Tabell 6. Betygsättning av poster.

### 3.5. Moment 4: Rapport

Rapporten ska innehålla all information som behövs för att kunna verifiera dimensioneringen och konstruktionen och hur resultaten har tagits fram. Rapporten ska skrivas på svenska eller om särskilda skäl finns, efter tillstånd av kursansvarig, på engelska. Rapporten ska skrivas enligt en mall som distribueras i läsperiod 3.

#### 3.5.1. Inlämning av preliminär rapport för kollegial granskning

En preliminär rapport som är komplett och uppfyller de formella kraven ovan ska lämnas in före tidsgränsen angiven i schemat.

**Examinationspoäng** (ges till alla i gruppen med sina namn på rapporten): 1 poäng tilldelas om den preliminära rapporten är inlämnad i tid; inga poäng ges om rapporten saknas, uppfyller inte kraven eller har lämnats in för sent.

**Sen inlämning:** För sent inlämnad preliminär rapport får ingen kollegial granskning!

**Komplettering:** Ingen möjlighet till komplettering.

#### 3.5.2. Inlämning av slutgiltig rapport

En rapport som är komplett och uppfyller de formella kraven ovan ska lämnas in före tidsgränsen angiven i schemat.

**Examinationspoäng** ges till alla i gruppen med sina namn på rapporten, se tabell 7.

**Sen inlämning:** En sent inlämnad rapport kan uppnå maximalt 3 poäng. Rapporter som lämnas in mer än 48 timmar efter inlämnings tid accepteras inte (0 poäng).

**Komplettering:** En underkänd rapport kan kompletteras för att bli godkänd. Momentet kommer sedan att godkännas med 3 poäng.

|           |   |
|-----------|---|
| 4-6 poäng | Rapporten uppfyller de formella kraven och det tekniska innehållet är godkänt. Ytterligare en kurspoäng ges för varje krav som uppfylls: <ul style="list-style-type: none"><li>• Rapporten är välstrukturerad, välskriven och har en bra form (se bilaga A).</li><li>• Lösningen är bra och genomtänkt (t.ex. dimensionering baseras tydligt på teoretiska beräkningar och är väl motiverad).</li><li>• Analysen av resultaten är bra (t.ex. detaljerad, trovärdiga förklaringar till eventuella avvikelser, bra diskussion av resultaten).</li></ul> |
| 3 poäng   | Rapporten beaktar de ovan nämnda punkterna (se avsnitt 3.5), det tekniska innehållet är godkänt (se bilaga E) och gruppen fyller i och bifogar checklistan för rapportinlämning (se bilaga G).  |
| 0 poäng   | Rapporten saknas, är bristfällig och/eller det tekniska innehållet är underkänd.  |

Tabell 6. Betygsättning av slutrapporten.

### 3.6. Moment 5: Kollegial granskning av rapporterna

Varje student ska på en annan grupps rapport göra en individuellt utförd kollegial granskning, som redovisas i granskningsrapport innehållande

- rubrik- och författarinformation där det framgår vem som utfört granskningen och vilken rapport (författare och titel) som det gäller
- sammanfattning av rapporten med
  - en kort sammanfattning av innehållet i rapporten (typiskt 3–5 meningar)
  - vad särskiljer den från andra liknande (typiskt 1-2 meningar)
- bedömning av trovärdighet och kvalitet på det tekniska innehållet. Kommentera om
  - man förstår sammanhanget i vilket arbetet utförts
  - beräkningar, konstruktion och experiment är väl beskrivna så att man förstår dem och så att man skulle kunna göra om dem om man hade de rätta kunskaperna
  - fakta stöds av trovärdiga referenser
  - det tekniska arbete som rapporteras verkar vara väl utfört
  - slutsatser är väl grundade i arbetet och trovärdiga
- rapporten är väl utformad. Kommentera om
  - struktur och form är tydlig och stödjer innehållet på ett bra sätt; mallen följs
  - språket är korrekt, tydligt och lätt att läsa
  - figurerna är välvalda; bildtexter och hänvisningar till figurerna från texten är bra
  - figurerna är lagom stora, så att text och detaljer i figurerna lätt kan avläsas

Typiskt innebär det här att granskningsrapporten är på 1–3 sidor. Språket ska precis som i en teknisk rapport vara formellt, exakt och tydligt. En skillnad från stilen i en teknisk rapport är dock att man redogör för sin personliga bedömning och därför i viss utsträckning kan använda "jag-form" för att markera detta. Är kritiken dock faktabaserad (t.ex. vid tekniska fel, stavelsefel, informellt språk) ska jag-formen undvikas. Kritiken vara specifik (d.v.s. så exakt som möjligt peka ut vari bristen ligger) och konstruktiv så att den leder till en förbättring. Det kan uppnås genom att ge konkreta exempel och förslag hur rapporten kan förbättras eller genom att förklara varför rapporten är bra (d.v.s. positiv förstärkning). Rapporten bör också om möjligt vara någorlunda balanserad så att den alltid innehåller både positiva och negativa omdömen.

Granskaren får individuell examinationspoäng (se tabell 7). För att erhålla poängen skall hela gruppen även ge feedback på de kollegiala granskningarna man fått, så att alla utvecklar sin förmåga att granska arbeten.

**Sen inlämning:** En sent inlämnad granskningsrapport kan uppnå maximalt 2 poäng. Granskningsrapporter som lämnas in mer än 48 timmar sent accepteras inte (0 poäng).

**Komplettering:** En underkänd granskningsrapport kan kompletteras för att bli godkänd. Momentet kommer sedan att godkännas med 2 poäng. Sista dagen för att lämna in en komplettering är en vecka efter det att studenten har tagit emot feedback från lärarna.

|         |  |
|---------|--|
| 3 poäng | Granskningsrapporten beaktar de ovan nämnda punkterna och är därutöver välskriven <u>och</u> utformad så att den underlättar förbättring av rapporten (dvs., konstruktiv, specifik och balanserad). Se bilaga F för mer information. |
| 2 poäng | Granskningsrapporten beaktar de ovan nämnda punkterna.   |
| 0 poäng | Granskningsrapporten är bristfällig.   |

Tabell 7. Betygsättning av kollegial granskning.

## 4. Övrigt

### 4.1. Klagomål

Eventuella klagomål lämnas in skriftligt vid servicecenter Q.

### 4.2. Särskilda skäl

Teknologer som av särskilda skäl (t ex sjukdom, militärtjänstgöring, mm) är frånvarande vid examinationsmoment 1 (preliminär gruppredovisning), 2 eller 3 ges möjligheten att kompensera poängbortfallet från respektive moment genom att utföra en extra kollegial granskning.

### 4.3. Nya projektidéer

Det finns möjligheten att formulera projektidén som skulle kunna användas för Elektroprojekt-II nästa år. För detta krävs:

- att skapa ett första utkast för kapitel 2 i Kurs-PM med huvuduppgift och viktigaste punkter under alla tre rubriker - Systemkrav, Riktlinjer, Systemanalys, det är ok att behålla de delar som passar från årets kapitel,
- att uppgift motsvarar de kursmål som finns beskrivna i kapitel 1.3 (små avvikelser är tillåtna om de förklaras kort),
- att uppgift skiljer sig väsentligt från senaste års uppgifter som ni känner till,
- att skriva en kort motivering (max 1 stycke) varför ni tycker att det är en bra uppgift.

Projektidén lämnas in gruppvis (skriv gruppnummer i filnamn) eller individuellt som ett pdf fil. Studenter som lämnar in projektidén som motsvarar krav får **1 bonuspoäng**.

## 5. Bilagor: Rättningsmallar

### A Språk, disposition och form (alla examinationsmoment)

| En text anses vara välskriven om språket är:   | Ja | Nej |
|--|----|-----|
| Objektivt, sakligt och neutralt (dvs., undvik personliga åsikter, "jag tycker", personliga pronomen, talspråk, etc.) |    |     |
| Koncentrerat och utan onödig utfyllnad   |    |     |
| Precist och tydligt  |    |     |
| Konsekvent (alla delar av texten ska använda samma stil)   |    |     |
| Korrekt  |    |     |

Obs: Om språket inte är korrekt anses texten inte som välskriven!

| En text anses vara lättolkad och åskådligt framställd/välstrukturerad om:   | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Strukturen är tydlig och logisk, även för den som inte skrivit rapporten.   |    |     |
| Texten använder metatext som guidar läsaren, inleder olika stycken och knyter ihop textens delar.                 |    |     |
| Språket är precist och tydligt.   |    |     |
| Det finns bra samspel mellan figurer, tabeller, ekvationer och löptext.   |    |     |
| Figurtexterna/tabelltexterna innehåller all information som behövs för att kunna förstå figurerna och tabellerna. |    |     |
| Bilagor används för att "avlasta" huvuddelen.   |    |     |

| En text anses ha en bra form om:                                      | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Formateringen är konsistent (dvs. varierar inte).                     |    |     |
| Källhänvisningar görs i anslutning till texten som baseras på källan. |    |     |
| Ekvationer behandlas som del av meningen.                             |    |     |
| Alla referenser, figurer och tabeller hänvisas till i texten.         |    |     |
| Alla figurer och tabeller har en figurtext/tabelltext.                |    |     |
| Alla figurer och tabeller är tydliga och läsbara.                     |    |     |



## B Moment 1: Specifikation

| Innehållet anses uppfylla kraven om:  | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Beskrivningen av problemet, konceptuellt förslag på lösning (konstruktion) och dess huvudfunktioner är tydlig.                    |    |     |
| De beskrivna funktionerna är tillräckliga för att (teoretiskt) kunna uppfylla systemkraven (dvs. inga viktiga funktioner saknas). |    |     |
| Lösningen och dess funktioner kommuniceras med krav som är skrivna så att de går att testa (se gärna SMART-modellen för krav/mål) |    |     |
| Tester av kraven beskrivs, så att det finns en nedtecknat hur man säkerställer att kraven uppfylls.                               |    |     |
| Uppfyllda samtliga krav leder till ett fungerande system som uppfyller alla systemkrav.   |    |     |
| Budget finns bifogad och är rimlig.   |    |     |
| Tids disponering finns som tar hänsyn till kursens tak (och är realistisk).   |    |     |

| En grupp visar en djup förståelse av det givna systemet om:           | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Kraven är detaljerade och replikerar inte bara systemets kravlista.   |    |     |
| Testerna är genomtänkta och replikerar inte bara systemets kravlista. |    |     |

## C Moment 2: Gruppredovisning

| Tekniska innehållet är godkänt om:  | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Konstruktionen innehåller alla funktioner som krävs för att kunna uppnå systemkraven.   |    |     |
| Presentationen visar hur varje funktionsblock ska implementeras och dimensioneras (obs: grupperna <u>får</u> hänvisa till stödappren för detaljerna). |    |     |
| Det finns inga uppenbara fel.   |    |     |
| Gruppen motiverar varför alla systemkrav kommer att uppfyllas av det färdiga systemet.  |    |     |

| Presentationen anses vara begriplig om:   | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Strukturen är tydlig.   |    |     |
| Illustrationer och tabeller är tydliga (rubriker, skalor, enheter. m.m.).                         |    |     |
| Varje bild innehåller bara så mycket information som publiken kan överblicka inom 30 sekunder.    |    |     |
| Gruppen hänvisar till stödappren för detaljer (t.ex., beräkningar, tabeller med komponentvärden). |    |     |
| Gruppen ger en professionell och koncentrerad presentation med precist språk.                     |    |     |

| Extra krav för 4 eller 5 poäng   | Ja | Nej |
|--|----|-----|
| Designval är välmotiverade om, t.ex. <ul style="list-style-type: none"><li>• Tydlig motivation finns,</li><li>• Gruppen har tagit hänsyn till kausaliteten mellan parametrarna,</li><li>• Gruppen visar en djup förståelse av problemet.</li></ul> |    |     |
| Preliminära resultat från beräkningar/modeller/simuleringar visas upp.   |    |     |

## D Moment 3: Mässa

| Postern anses förmedla klart och tydligt problemet, lösningens funktion och resultatet om: | Ja | Nej |
|--|----|-----|
| En kort sammanfattning av problemet och projektens mål finns.                              |    |     |
| Lösningens komponenter och funktion framgår <u>fullständigt</u> ur postern.                |    |     |
| De viktigaste resultaten finns på postern.   |    |     |
| De viktigaste slutsatser sammanfattas på postern.  |    |     |
| Källhänvisningar och referenser finns.   |    |     |

| Postern anses använda bild och form för att underlätta kommunikationen utan att förlora/brista i sin presentation om:                         | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Postern är läsbar av två meters avstånd.  |    |     |
| Det är enkelt för läsaren att följa innehållet (dvs. postern är självklar).   |    |     |
| Postern minimera textmängden utan att brista i sin presentation och fullständighet.   |    |     |
| Postern använder tabeller, blockdiagram, kretsschema, faktarutor på ett effektivt sätt (t.ex., bra samspel mellan text och grafiska element). |    |     |
| Postern utnyttjar ytan effektivt.   |    |     |
| Källhänvisningar gör tydlig vilka lösningar är inhämtade från andra källor och vilka lösningar är utvecklade i projektet.                     |    |     |

## E Moment 4: Rapport

| Tekniska innehållet är godkänt om:                                  | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Beskrivningen av konstruktionen är fullständig.                     |    |     |
| Det finns inga avgörande fel i konstruktionen och dimensioneringen. |    |     |
| Resultaten är trovärdiga.   |    |     |

## F Moment 5: Kollegial granskning

| En granskningsrapport anses vara välskriven och utformad så att den underlättar förbättring av rapporten om:          | Ja | Nej |
|---|----|-----|
| Granskningsrapporten uppfyller kraven för välskrivna texter i bilaga A.   |    |     |
| Granskningsrapporten innehåller både positiva och negativa omdömen.   |    |     |
| Granskningsrapporten ger konkreta exempel och förslag hur rapporten kan förbättras när negativ kritik framförs.       |    |     |
| Granskningsrapporten ger konkreta exempel och förklara varför något är bra när positiv kritik framförs.               |    |     |
| Granskningsrapporten använder "jag-formen" enbart när subjektiv kritik framförs som inte stöds av verifierbara fakta. |    |     |

## G Checklista för rapportinlämning

| Titel           | Förklaring   | Rapporten uppfyller krav |
|-----------------|--|--------------------------|
| Struktur        | Rapporten ska delas in i numrerade kapitel och avsnitt osv. Hierarkin ska ha fler än ett element på varje nivå (dvs det får inte vara bara ett numrerat avsnitt i ett kapitel).<br>Titlar på kapitel och avsnitt ska återspegla innehållet.  |                          |
| Styckindelning  | Styckindelning av texten ska följa logisk struktur, ett stycke – ett tema. Undvik för korta (en mening) och för långa (en sida) stycken.   |                          |
| Meningsstruktur | Varje mening skall börja med stor bokstav och sluta med punkt. Varje mening skall ha subjekt och verb.   |                          |
| Pluralis        | Grammatisk böjning av singularis och pluralis ska stämma (notera speciellt om rapporten skrivs på engelska!)   |                          |
| Stavning        | Rapporten ska vara stavningskontrollerad.  |                          |
| Tempus          | Använd rätt tempus! Presens ska användas för fakta, förklaringar av begrepp, beskrivningar, mm. Futurum ska användas när man syftar på händelser i framtiden.  |                          |
| Antal decimaler | Antal decimaler ska motsvara noggrannheten i talet. Använd punkt för att separera decimaler från heltal.   |                          |
| Tabeller        | Varje tabell ska ha nummer och titel (tex "Tabell 1. Jämförelse av prestanda hos olika motorer"). Alla tabeller måste hänvisas från texten med nummer (tex "..., se tabell 1", inte "Tabellen nedan"). En tabell är inte en del av mening.   |                          |
| Figurer         | Varje figur ska ha nummer och titel (tex "Figur 1. Bilden på testanläggningen"). Alla figurer måste hänvisas från texten med nummer (tex "..., se figur 1", inte "figuren här uppe"). En figur är inte en del av mening.   |                          |
| Ekvationer      | En ekvation är en del av mening, och ska skrivas på en separat rad, med numrering på höger sida. Meningen fortsätter efter ekvationen, eller tar slut, då ska det stå punkt efter ekvationen. Om meningen fortsätter, får man inte börja nytt stycke efter ekvationen. Man hänvisar till ekvationen med nummer, men aldrig från samma mening.<br>Tex:<br>"... med hjälp av ekvationer (4) och (6) kan vi få följande samband mellan $x$ och $y$ :<br>$x = a*y - b, \quad (8)$ där $a$ och $b$ är konstanter som bestäms experimentellt." |                          |
| Kursivering     | Alla variabler skall vara kursiverade. Enheter skall inte vara kursiverade, det skall finnas mellanslag före enheter.<br>Tex " $V=3.5 \text{ m}^3$ "   |                          |
| Förkortningar   | Första gången en förkortning introduceras, ska den skrivas ut.   |                          |
| Referenser      | Använd referenser för att ange källan. Referensen ska stå närmast påståenden som ska styrkas, och ska vara en del av meningen.   |                          |