# Start och målformulering

* 1. Förberedelser och regler

Alla utbildningsprogram har planer som definierar regler och riktlinjer för examensarbetet, både generellt för typen av utbildning och specifikt för det aktuella programmet. När man börjar närma sig slutet av utbildningen är det därför klokt att undersöka exakt vad som gäller. Normalt finns speciella krav för att en student ska få påbörja examensarbetet, till exempel att ett visst antal poäng är avklarade eller att en viss mängd obligatoriska kurser är godkända.

Varje utbildningsprogram har också ett antal ämnesområden som är godkända som *examensarbeteskurser*. Normalt är dessa ämnesområden knutna till olika institutioner med utbildnings- och forskningsverksamhet i dessa ämnen. För varje examensarbeteskurs finns en kursplan som sätter ramarna för examensarbetet. Det finns normalt en övergripande examensarbetskursplan för varje typ av utbildning vid lärosätet. Det förekommer också specifika kursplaner för respektive ämne som är godkänt för det specifika programmet. Om man vill göra examensarbete inom ett ämne som inte är godkänt för utbildningsprogrammet kan man med en god motivering söka och få dispens för detta, om det av utbildningsledningen anses passa bra in i studentens specifika examen.

I övergripande kursplaner regleras sådant som rör generella mål (i enlighet med högskoleförordningen och lokala föreskrifter), allmänt om innehållet (regler för t ex rapportering, presentation, opposition), riktlinjer kring prestationsbedömning, handledning och betygsskala, omfattning i antal poäng, samt vad som gäller för anmälan av påbörjat examensarbete. I specifika kursplaner regleras det som gäller för ett visst examensarbetesämne inom programmet, typiskt vilka kurser som är förkunskapskrav för examensarbeten i detta ämne. Dessa kurser kan ingå i en kurskedja som utgör en fördjupning, inriktning eller avslutning inom programmet.

Varje student ordnar sin försörjning under examensarbetet på samma sätt som under sin ordinarie studiegång, ofta genom studiemedel. Många gör en del av examensarbetet utanför terminstid under sommarmånaderna. Detta ställer speciella krav på planering. Man är normalt berättigad till extra studiemedel under sommaren om man utför examensarbete på heltid, men detta behöver man ansöka separat om.

Följande frågor bör du undersöka noga innan du börjar leta ämnesområde och handledare till examensarbetet:

* Vilka generella mål gäller för examensarbetet på min utbildning?
* Hur många poäng omfattar examensarbetet på mitt program?
* Vad gäller för regler för att påbörja examensarbetet? Hur många poäng krävs?
* Hur sker prestationsbedömning och betygsättning?
* Vilka ämnen är godkända som examensarbeteskurser inom mitt program?
* Vilka förkunskapskrav gäller för olika examensarbeteskurser? Vilka fördjupande kurser bör jag ha med i min examen för att göra examensarbete i ett visst ämne? Behöver jag innan eller parallellt med examensarbetet läsa speciella kurser?
* Vilka regler gäller för studiemedel om jag gör examensarbetet utanför terminstid?
  1. Formulera mål

Att formulera mål för examensarbetet är en viktig process där innehåll och omfattning diskuteras och skrivs ner. Måldiskussionen bör inbegripa de olika perspektiv som de berörda rollerna representerar:

* Högskolans utbildningsmål och examinatorns uppföljning
* Examensarbetarens personliga mål
* Uppdragsgivarens mål med resultatens användning

Målen bör formuleras skriftligt i ett måldokument som alla berörda parter tagit del av och godkänt ur sitt perspektiv. Goda förutsättningar skapas på så sätt för ett lyckat slutförande.

* + 1. Utbildningsmål

Varje lärosäte har generella och specifika mål som grundar sig på högskoleförordningen och utbildningens övergripande mål. Så här kan ett typiskt exempel på övergripande mål för examensarbete på ett civilingenjörsprogram se ut (LTH 2006):

”I examensarbetet skall studenten visa förmåga att tillämpa och sammanställa kunskaper och färdigheter förvärvade inom olika centrala och kvalificerade kurser inom det aktuella utbildningsprogrammet. I arbetet skall teknologen visa förmåga att identifiera, analysera och lösa ett tekniskt eller vetenskapligt problem liksom att värdera lösningen samt att presentera och dokumentera resultatet. Examensarbetet skall vara fördjupande och visa att teknologen kan tillämpa vetenskaplig och ingenjörsmässig metodik.

Examensarbetet är ett självständigt arbete. Det skall utföras ensamt eller i grupp om två personer. Om examensarbetet gjorts i grupp skall det framgå vad var och en har bidragit med. Examensarbetet skall göras i något av de ämnen som anges i utbildningsplanen om inte utbildningsnämnden medger undantag i det enskilda fallet.”

Målbeskrivningen innehåller ett antal nyckelord: *tillämpa och sammanställa kunskap*; *identifiera*, *analysera*, *och lösa problem*. Dessa mål är centrala ur ett ingenjörsperspektiv, då den blivande ingenjörer i sin kommande yrkesroll förväntas bidra med sådana färdigheter. Examensarbetet ska också erbjuda möjlighet till *fördjupning*. I det kommande yrkeslivet behövs ofta förmågan att sätta sig in i ett nytt problem och gå på djupet med ett ämne. Detta kräver att nya kunskaper förvärvas på de gamla kunskapernas grund, och då är förmågan att hitta relevant litteratur och att sätta sig in i vetenskapliga rapporter ofta avgörande (se vidare kapitel 5 om litteraturstudier).

Målet om att tillämpa *ingenjörsmässig metodik* är naturligtvis centralt i en ingenjörsutbildning. Detta utbildningsmål är mångfacetterat och innefattar en rad färdigheter som handlar om att på ett systematiskt sätt göra en plan för arbetet och att sedan genomföra arbetet på ett effektivt sätt. Ingenjörsarbete sker med syftet att åstadkomma praktiskt användbara lösningar på relevanta delproblem, som i sin tur går att sätta samman till en verkningsfull helhetslösning. Detta systematiska tillvägagångssätt inbegriper ofta att följa en välbeskriven process och att göra avvägningar mellan både tekniska och ekonomiska begränsningar. Det systematiska arbetssättet hindrar inte att ingenjören samtidigt är pragmatisk och väljer fungerande genvägar om det är lämpligt. Det är vår erfarenhet att diskussionen om ingenjörsmässighet ibland hamnar i skymundan i långa serier av enskilda kurser, och vi ser examensarbetet som ett ypperligt tillfälle att på djupet behandla detta viktiga utbildningsmål. Att bli en allt bättre ingenjör är en livslång resa med examensarbetet som ett naturligt avstamp in i yrkesrollen. I de kommande kapitlen om metodik, planering och uppföljning, samt genomförande beskrivs viktiga pusselbitar för ingenjörsmässighet.

Målet om att tillämpa *vetenskaplig metodik* är en grundbult för högre utbildning och forskning och handlar ytterst om hur vi metodiskt och säkert kan bygga ny kunskap som står på en solid grund, där fakta och förståelse baseras på giltiga resultat. Vetenskaplig metodik hjälper forsknings- och utvecklingsprojekt att minska risken för ogynnsamt inflytande av ogrundade trosföreställningar, slarv, löst tyckande, falska påståenden, fördomar eller ren vidskepelse.

Följande viktiga kännetecken förknippas ofta med god vetenskaplig metodik:

* *Möjliggör oberoende granskning*: En förutsättning för att kunskap ska kunna accepteras som giltig är att det är möjligt för en utomstående att värdera trovärdigheten. Därför bör särskild vikt läggas vid allt som kan underlätta sådan oberoende granskning (jämför följande punkter).
* *Bygger på och relaterar till befintlig kunskap*: Det är dålig vetenskaplig metodik att inte först undersöka vad andra kommit fram till inom ämnet. Att bygga på befintlig kunskap säkerställer att undersökningsresurserna fokuserar på nya viktiga problem och bättre förståelse av redan kända lösningar. När resultaten finns tillhanda är det viktigt att koppla tillbaka till den befintliga kunskapen och värdera vad som skiljer sig eller är i linje med det vi vet från tidigare undersökningar.
* *Påståenden och resultat är väl underbyggda*. Alla påståenden eller resultat ska vara troliggjorda och underbyggda genom utförliga resonemang och föreliggande fakta. Det ska vara lätt att förstå hur undersökningen leder till slutsatserna.
* *Utförlig redovisning av metodik*. Det är viktigt för möjligheten till oberoende granskning att metodiken redovisas öppet och utförligt. Hur man gått tillväga är helt avgörande för trovärdigheten i resultaten. Motiven bakom valet av specifikt tillvägagångssätt bör redovisas tydligt.
* *Redovisa källor öppet*. För att kunna värdera och bygga vidare på ett arbete måste man kunna värdera den befintliga kunskap som arbetet tagit avstamp i. Fullständiga referenser till relevant bakgrundsmaterial och andra vetenskapliga källor är därför mycket viktigt.
* *Tydliggör det egna bidraget.* Det är viktigt att det framgår tydligt vilken ny kunskap som har skapats i arbetet. Det är dessutom synnerligen dålig etik att inte tydligt redovisa vad som är utarbetat av andra och vad som är det egna bidraget.
* *Förutsättningslöshet och objektivitet*. Det är viktigt att resultaten tas fram och utvärderas på ett förutsättningslöst sätt, utan otillbörlig inverkan av förutfattade meningar eller uppgjorda mätningar. Både positiva och negativa resultat ska redovisas även om de råkar vara ”obekväma” ur någons synvinkel. Det är önskvärt att vara så objektiv det går, och när subjektivitet förkommer så redovisas detta öppet.
* *Tydlig redovisning av begränsningar och validitetshot.* All ny kunskap är framtagen i ett visst sammanhang och dess giltighet är ofta begränsad till detta sammanhang. God vetenskaplig metodik innefattar att tydligt och öppet redovisa begränsningar och hot mot validiteten (giltigheten). Det finns många fällor och fallgropar när man utreder nya frågor och dessa bör redovisas utförligt och det måste tydliggöras hur de eventuellt kan äventyra resultatens giltighet.

Målet om god vetenskaplig metodik med alla dess implikationer ställer speciella krav på innehållet i rapporten, vilket behandlas utförligare i kapitel 7.

Det är examinatorns roll att säkerställa att examensarbetet uppfyller utbildningsmålen. En hjälp för examinatorn vid granskningen av måldokumentet kan vara att se till att följande tre huvuddelar finns tydligt representerade:

* *Fördjupning:* Ett examensarbete ska innehålla ett tydligt fördjupningsområde som bygger vidare på studentens tidigare studier. Denna del ska stödja utbildningsmål relaterade till bl a litteratursökning, samt teoretisk och praktisk fördjupning.
* *Eget bidrag:* Den problemlösande eller utredande delen ska innehålla ett tydligt eget bidrag, som ur någon synvinkel är nyskapande eller innovativt, t ex i form av en prototyp, en kartläggning, en mätmetod, en jämförande analys, ett kontrollerat laboratorieexperiment, en arbetsprocess eller ett metodförslag. Denna del ska stödja utbildningsmål relaterade till bl a ingenjörsmässig metodik och problemlösning.
* *Utvärdering:* Det egna bidraget ska utvärderas på ett vetenskapligt sätt och möjliggöra oberoende granskning. Detta innefattar i förväg planerat arbete med redovisade planer, metoder och utfall. Denna del ska stödja utbildningsmål relaterade till bl a vetenskaplig metodik.

Dessa tre huvuddelar sammanfattar vad som normalt krävs av ett godkänt examensarbete i ett ingenjörsämne. Alla dessa delar ska vara representerade i den skriftliga rapporten och i de muntliga redovisningarna. Var och en av dessa tre delar bör stämmas av mot de utbildningsmål som gäller på olika nivåer: nationellt i högskoleförordningen, lokalt på lärosätet, och specifikt för utbildningsprogrammet.

* + 1. Personliga mål

Det är klokt att i förväg tänka igenom de egna personliga målen med att utföra examensarbetet. Detta styr sedan hur man bäst går tillväga för att leta ämnesområde och handledare. Här är exempel på vanliga drivkrafter och personliga mål för enskilda studenter:

* Intresse för ett visst företag eller en viss bransch
* Möjlighet att prova på yrkesrollen inför framtiden
* Önskan att forska inom ett visst ämne
* Meritering inför en framtida anställning genom profilering
* Arbeta tillsammans med en pålitlig studiekamrat
* Skapa internationella kontakter

Ofta är examensarbetet en viktig pusselbit för valet av första arbetsgivare. Därför är det lämpligt att tänka igenom livet efter exa-men i samband med att de personliga målen övervägs. Vill jag jobba på ett stort eller litet företag? I vilken bransch? Vill jag flytta? Är jag nyfiken på forskning? Vill jag ha fokus på teori eller praktik? Tillämpning eller analys? Vilken typ av karriär passar mig bäst och intresserar mig mest? Var har jag störst chanser på arbetsmarknaden? Att fundera igenom denna typ av frågor är väsentligt för att styra examensarbetet mot rätt mål sett ur examensarbetarens egen personliga synvinkel.

Många gånger har man stor nytta av att vara två som gör examensarbete ihop i ett *pararbete*. Är man två kan man ta sig an en större uppgift som därmed kanske blir ännu mer intressant, samtidigt som man kan stötta och ha glädje av varandra. Om du inte har speciella personliga mål som kräver att du gör examensarbetet ensam, bör du lägga energi på att hitta en lämplig partner för ett pararbete. Vår erfarenhet säger oss att pararbete ofta kommer längre både vad gäller resultatet och lärandeutfallet för individen. Det verkar också vara så att man i ett pararbete har lättare att navigera runt de svårigheter som uppkommer. Dock kräver det ödmjukhet inför varandra och att man diskuterar igenom samarbetsformerna. Det ska också för examinator och i rapporten framgå tydligt vem som har gjort vad så att examinationen ändå kan ske individuellt.

En del vill gärna avsluta sin utbildning med att göra sitt examensarbete utomlands eller vid en annan svensk högskola. Sådana externa examensarbeten ordnar studenterna själva. Dessa kräver en extra portion engagemang och uthållighet av den enskilde studenten, men den egna högskolans lärare kan ibland hjälpa till med kontakter och råd. Tänk dock på att allra först ta kontakt med studievägledning och utbildningsansvariga för att undersöka regler och ansökningsförfarande för denna typ av specialstudier.

* + 1. Uppdragsgivarens mål

Uppdragsgivaren kan ha flera olika mål och motiv med ett examensarbete. Dessa mål kan vara knutna till ett specifikt problem, men målen kan även vara kopplade till mer övergripande syften, exempelvis:

* *Kompetenstillskott*. Ofta vill företag och organisationer få impulser utifrån och nya angreppssätt på viktiga problem. Ett sätt kan vara att anlita examensarbetare med färska kunskaper från en modern utbildning där studenterna har tillgodogjort sig ny teknik. Examensarbetet blir en möjlighet att göra något nytt under ordnade former med tillskott av extern kompetens.
* *Resursförstärkning*. Ofta finns det mer att göra på ett företag än vad tillgängliga resurser medger. Examensarbeten kan bli ett sätt att säkra resurser för viktiga utvecklingsprojekt som inte kan genomföras av befintlig personal. Detta kan t ex gälla produktutveckling eller utvärdering av nya arbetsformer.
* *Rekrytering*. Ett examensarbete ger goda möjligheter för både examensarbetarna och företaget att bilda sig en uppfattning om varandra. Många examensarbetare anställs av uppdragsgivaren om båda är nöjda med lärdomarna. Att ha en kontinuerlig ström av examensarbetare är för många företag en strategisk åtgärd för att säkerställa goda kandidater vid rekrytering av ingenjörer.
* *Samarbete*. Många företag och myndigheter har som strategiskt mål att ha ett långsiktigt samarbete med regionens lärosäten och samarbete med högskolor via examensarbeten ger en bra grund för gemensamma forskningsprojekt och ömsesidigt kunskapsutbyte. Både det omkringliggande näringslivet och högskolan tjänar på denna typ av långsiktigt samarbete. Högskolans uppdrag att samverka med samhället underlättas och företagen utvecklas och kan vara med och påverka.

Det primära målet för en uppdragsgivare är dock i regel förankrat i en viss, specifik frågeställning. Det finns ofta ett viktigt problem som behöver lösas eller ett angeläget ämne som behöver belysas. För den enskilde uppdragsgivaren är ofta slutresultatet det viktigaste, inte hur man kommer fram till det. Det är därför viktigt att uppdragsgivaren granskar målformuleringar ur resultatsynvinkel. Är problemet relevant för min organisation? Är det sannolikt att detta examensarbete ger resultat som kommer till nytta? Finns det stödresurser nog i min organisation för att ge goda förutsättningar för detta projekt? Hur tar vi till vara resultatet i vår fortsatta verksamhet?

* + 1. Målkonflikter

En genomtänkt målformuleringen gör det möjligt att på ett tidigt stadium upptäcker eventuella motstridiga intressen mellan examinator, uppdragsgivare och examensarbetare. En vanlig målkonflikt kan gälla att uppdragsgivarens problemformulering saknar utvärderingsaspekter. Att bara implementera en prototyp utan att utvärdera den på ett vetenskapligt sätt är i strid mot utbildningsmålen. Ofta kan detta lösas genom att det praktiska värdet av utvärderingen tydliggörs.

En annan konflikt kan gälla själva problemets natur. Problemet ska varken vara för svårt eller för lätt. Det är inte meningen att examensarbetarna ska bli resurstillskott i en organisation utan att de lär sig något på avancerad nivå som är relevant för utbildningen. Det är heller inte bra om examensarbetare får uppdrag som ligger vida över deras förmåga. Det är alla inblandade intressenters ansvar att bevaka målkonflikter och hitta lösningar som tillgodoser de olika perspektivens önskemål på ett rimligt sätt.

En konflikt kan röra vad som får publiceras i rapporten efter examensarbetet och vad som omfattas av sekretess. Det är viktigt att diskutera och ta hänsyn till detta då ämnet väljs, så att resultaten inte är sådana att de inte går att publicera i rapporten. Även om vissa aspekter av arbetet är så konfidentiella att de inte kan tas upp i rapporten så måste huvuddelen av resultaten kunna presenteras.

* + 1. Måldokument

Ett bra sätt att säkerställa att alla inblandade parter har en gemensam förståelse för varandras förväntningar på examensarbetet är att tidigt ta fram en övergripande målformulering som kan utgöra ett slags kontrakt mellan examensarbetare, handledare och examinator. Detta måldokument bör inte vara ”hugget i sten”, utan kan med fördel ändras om alla parter är med på en ändring av målbilden under arbetets gång. I diskussionerna kring framtagandet av dokumentet får de berörda parterna möjlighet att skapa samsyn kring vad examensarbetet går ut på samt förståelse för varandras roller och åtaganden. Måldiskussionerna och måldokumentet gör att varje roll kan ta ställning till sina respektive mål. Här är några frågor som varje roll bör bevaka extra noga i den initiala målformuleringen:

* *Examensarbetare:* Är detta intressant och motiverande? Blir detta ett bra avslut på min utbildning?
* *Handledare och extern handledare:* Har jag kompetens att handleda inom detta ämne? Har de förväntade resultaten ett tydligt värde för uppdragsgivaren?
* *Examinator:* Uppfyller detta kraven för examensarbete vad gäller omfattning och kvalitet i förhållande till utbildningsmålen? Är det realistiskt att uppfylla målen inom rimlig tid?

Måldokumentet är typiskt en eller två sidor långt och kan t ex innehålla följande:

* Arbetstitel
* Inblandade intressenters namn och kontaktuppgifter
* Övergripande mål, centrala frågeställningar
* Beskrivning av bakgrunden och motiven
* Delmål som behöver uppfyllas på väg mot de övergripande målen, t ex kartläggning, prototypframtagning, utvärdering
* Förväntningar på resultaten och dess nytta
* Ett par nyckelreferenser eller hänvisning till annat underlag som ligger till grund för arbetet
* Resurser som behövs för examensarbetets genomförande, t ex arbetsplats, utrustning, material
* Planerat start- och slutdatum för arbetet
  1. Leta ämnesområde och handledare

När utbildningens slut närmar sig och personliga mål med examensarbete övervägs är det lämpligt att börja leta ämnesområde och handledare. Det är viktigt att hitta en intresserad handledare och en examinator som är insatt i ämnet. Vissa har kanske redan bestämt sig för ett visst ämne och letar forskningsnära examensarbete på en relevant institution, medan andra är mer intresserade av arbetslivskontakt i en viss bransch.

* + 1. Företag och myndigheter

På många större företag och organisationer har man upparbetade rutiner för att initiera och handleda examensarbeten. Många har webbsidor med aktuella examensarbetesförslag och några har speciellt ansvariga personer som koordinerar examensarbeten. Andra företag, ofta mindre, är inte lika vana vid att hantera examensarbeten och vissa känner knappt till möjligheten och vilka vinster det kan ge.

Man kan studera det lokala näringslivets webbsidor och därefter ringa runt till intressanta företag och fråga om det finns möjlighet att göra examensarbete. Har företaget inte något utlyst förslag kan du komma med egna idéer som du tror är relevanta för företaget. Har du hittat en person som har ett tydligt ingenjörsproblem inom ditt kompetensområde och denna person är villig att agera handledare, så kan målformuleringsprocessen starta i samarbete med en examinator på högskolan.

Det är vanligt att en student kommer till lärare vid en institution med ett förslag som redan är förankrat hos ett företag. Det händer också att lärare har kontakt med företag som letar examensarbetare i väntan på lämplig student. När student(er) och ämne finns, är det ofta studierektorn eller annan koordinator för examensarbeten som letar lärare som kan agera examinator. Därefter kan det detaljerade arbetet med måldokumentet börja. Detta arbete koordineras av studenten som samlar in och bearbetar olika intressenters perspektiv. Det är lämpligt att hålla ett möte med högskolans examinator, uppdragsgivare och företagets handledare när målformuleringsprocessen gjort intressenterna redo för åtagande.

* + 1. Internt på högskolan

Vissa studenter har ett specifikt intresse för en viss frågeställning eller ett visst ämne. Kanske har du redan läst fördjupningskurser vid en viss institution och blivit speciellt intresserad av ett visst ämne. Kanske finns redan ett pågående forskningsprojekt vid högskolan som söker examensarbetare. Eller så vill du kanske, i samarbete med en lärare, fritt formulera en relevant uppgift. En startpunkt kan vara webbsidor och beskrivningar av forskningsprojekt vid högskolan. Kontakter och diskussioner med lärare i fortsättningskurser kan också vara en bra början. Ofta finns webbsidor vid ditt lärosäte med förslag på examensarbeten och information om regler och formalia.

Forskning och ämneskompetens finns ofta organiserad i forskargrupper med specifik inriktning. Ibland spänner forskargrupperna över organisationsgränser inom högskolan och det kan vara klokt att ta reda på vilken forskning som bedrivs var och i samarbete med vilka.

Om man vill göra examensarbete internt på högskolan är det lämpligt att redan i ett tidigt skede kontakta relevant institutions studierektor eller annan koordinator för att diskutera möjligheterna. Innan denna kontakt tas är det lämpligt att bilda sig en god uppfattning om vilka regler som gäller, samt tänka igenom sitt intresseområde och sin utbildnings fördjupningsprofil.

* + 1. Anmälan och inskrivning

När examensarbetet ska startas så måste detta registreras administrativt hos den institution som ska examinera examensarbetet. Det går också kontakta studievägledning och studiekontor för att söka tillgänglig information kring examensarbete. För att formellt påbörja examensarbetet krävs inskrivning som medför att examensarbetet registreras som en poänggivande kurs.

Vid inskrivningstillfället ska alla formella regler för när examensarbete får påbörjas vara uppfyllda, t ex att studenten klarat av ett visst antal poäng eller att vissa obligatoriska förkunskapskurser är godkända. Det ska också vara klart vem som är handledare och examinator. Målformuleringsprocessen bör vara i sitt slutskede och en genomarbetad version av måldokumentet bör vara förankrat hos de inblandade parterna innan inskrivning sker.

* 1. Sammanfattning

Målformuleringen ger fokus och avgränsning för examensarbetet och diskuteras ingående med berörda parter. Målformuleringen resulterar i ett måldokument som lägger grunden för en mer detaljerad planering. Målen ska ta hänsyn till utbildningsmål, studentens personliga mål och uppdragsgivarens mål. Utbildningsmålen berör bl a vetenskaplighet och ingenjörsmässighet. I måldokumentet bör det tydligt framgå hur följande tre delar finns representerade i examensarbetet:

* *Fördjupning* i ett visst ämne med tillhörande litteratursökning.
* *Eget bidrag* som är nyskapande.
* *Utvärdering* av det egna bidraget på ett vetenskapligt sätt.