

Kursrapport - Ingenjörsmetodik

Erik Forsberg
Högskoleingenjörsprogrammet i
datateknik
KTH
Stockholm, Sverige
erforsbe@kth.se

Abstract—Denna text evaluerar kursen Ingenjörsmetodik. Den gör så genom att sammanfatta, utvärdera och reflektera kring det projektarbete och övriga moment som kursen består av, samt några ingenjörrelaterade ämnen som kursen anbelanga. Texten är skriven av en student som deltog i kursen och innehåller därmed stundvis författarens egna åsikter, observationer och upplevelser. Kursen levererar via de olika momenten på samtliga kursmål och syften. Genom att ge deltagande studenter många möjligheter för reflektion och diskussion av ingenjörrelaterade ämnen samt möjligheter att praktiskt implementera teori så får de en bred bas av kunskap som kan användas i framtida studier och arbete.

Nyckelord—kursrapport, ingenjörsmetodik, projektarbete, grupparbete, studieplanering

I. INGENJÖRSMETODIK

Denna rapport sammanfattar, diskuterar och reflekterar kring kursen Ingenjörsmetodik som genomfördes den första perioden av höstterminen 2025. Författaren var en deltagande student i kursen och denna rapport skrevs som ett av de sista av flera moment som kursen är uppdelad i.

Ingenjörsmetodik är en kurs som kan beskrivas som yrkesförberedande för ingenjörer. Studenterna lär sig om många viktiga aspekter av en arbetande ingenjör kompetens, däribland grundläggande programmering, metodik för grupp- och projektarbete och presentationsteknik.

Kursen ger också möjligheter för reflektion över ingenjörens yrkesroll, samhällsfunktion och förhållningssätt till etiska problem som kan uppstå, exempelvis vid mutning, påstötande av olika kraftdynamiker i grupper eller vid övervägande av hållbar utveckling ur ett miljöperspektiv [1].

Information levererades på ett antal olika sätt. Det mesta framfördes genom föreläsningar som hölls med jämna intervall under kursen. Talaren var oftast en kurslärare men ibland så kom gästföreläsare från avdelningar som besitter viss spetskompetens i ett av föreläsningarnas ämnen. En del information gick även att hitta fristående på Canvas i form av texter, videor och online-prov [2].

Utanför föreläsningar så fick studenterna olika uppgifter som knöts till föreläsningarna i form av en boksammanfattning, två presentationer, två rapporter och ett projektarbete.

Boksammanfattningen bestod av en sammanfattning av de intressantaste delarna ur varje kapitel i kursboken "Arbete i Projekt" [3] som studenten själv väljer ur och sedan diskuterar i grupp [4].

Presentationerna var korta beskrivningar av ett valfritt ämne samt om den intervju som studenten genomfört med en arbetande ingenjör. Detta gav studenterna möjlighet att applicera det de lärt sig om presentationsteknik från föreläsningar [5] [6].

Rapporterna, varav ena som handlade om hållbarhetsperspektiv inom ingenjörarbete och den andra som handlade om Ingenjörsmetodikskursen i sin helhet lät studenten lära sig hur man skriver rapporter på ett professionellt och korrekt sätt [7] [8].

Det hölls även seminarier och handledningstillfällen i mindre grupper. Seminariernas fokus låg på att reflektera och diskutera de rapporter och boksammanfattningar som studenterna producerat [4] [9]. Handledningstillfällena gav studenter möjlighet att diskutera rapportskrivning, dela information mellan grupper, reflektera över sitt arbete och diskutera samt förfinas sin projektmetodik. Övrigt projektarbete skedde självständigt inom grupperna [10].

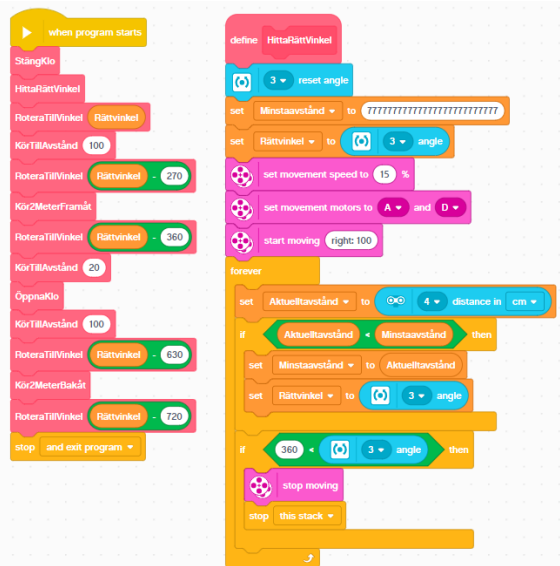
II. PROJEKT

En stor del av Ingenjörsmetodikskursen var projektarbetet. Studenter delades upp i projektgrupper där de tillsammans skulle konstruera och programmera en robot som tillfredsställde de specifikationer som lades fram av kursen [10]. Syftet med detta projekt var att studenterna skulle få tillämpa teorin på något praktiskt, mer specifikt teorin om programmering, ingenjörsmetoder för arbetsplanering, projektmetodik och datorn som arbetsverktyg [1].

Den uppgift som skulle avklaras var, kort sammanfattat, att konstruera en robot som kan leverera en dryckesburk från en position till en annan längs med en vägg [11]. Denna uppgift lät gruppen applicera flera olika projektmetoder som de lärt sig om från föreläsningar och kursboken och fick därmed även känna av de underlättande effekterna av tillämpningen av de metoderna. Uppgiften skulle utföras i grupp och härnäst kommer gruppen som författaren ingick i att hänvisas till som "projektgruppen".

Roboten var konstruerad av de delar som ingår i bygg-setet "Lego Mindstorms EV3 Education Core Set 45544" [12]. Projektgruppen kunde antingen med egna designer eller de som fanns tillgängliga online konstruera en robot som med hjälp av motorerna som följer med setet var kapabel att utföra de uppgifter som krävdes av den.

Efter att roboten konstruerats behövde den också programmeras. Detta gjordes i programmeringsspråket Scratch, ett blockbaserat visuellt programmeringsspråk som programmerades i mjukvaran "EV3 Classroom App" [13]. I EV3 Classroom App så kommunicerade programmen direkt med robotens sensorer och motorer, och programmen kördes via Bluetooth direkt från datorn till roboten. Se figur 1 för ett exempel från koden.



Figur 1: Utdrag från koden

III. RESULTAT

Den färdiga roboten uppnådde de funktionella kraven och gav upphov till utmaningar som tillfredsställde läromålen för gruppen. Roboten klarade av de nödvändiga kraven samt de icke nödvändiga kraven som kursen ställer, alltså de som roboten "ska" och "bör" klara [11]. Den gjorde detta inom rimlig tid med enkel kod. Se figur 2 för den slutgiltiga konstruktionen.



Figur 2: Bild på roboten

Författaren anser att roboten kunde förbättrats stort på två sätt, dels genom att använda en bättre anordning för att greppa burken, dels genom användning av färre sensorer. Först diskuteras anordningen.

Anordningen var en enkel sådan som helt enkelt tog tag i en burk som står på marken. När roboten rörde sig så drogs burken med den emot golvet vilket gav upphov till friktion som robotens hjulmotorer behövde slåss mot. Roboten var alltså mycket mindre effektiv på att utföra sin uppgift på ett ojämnt underlag och det fanns en konstant risk att grus eller annat småbråte orsakade ett motstånd mellan burken och golvet som roboten inte var stark nog att övervinna.

En potentiell lösning till detta problem är att konstruera en anordning som håller burken lyft ovan marken vilket eliminerar de problem som roboten påverkades av med den dåvarande anordningen. Försök att konstruera en sådan anordning gjordes tidigt i projektet men övergavs i slutändan för en enklare design.

Det andra potentiella förbättringsområdet är att finna ett sätt att använda enbart en sensor utan att försämra robotens funktion. Robotens slutgiltiga konfiguration använde en avståndssensor och ett gyroskop tillsammans men författaren tror att det fanns sätt att lösa uppgiften med hjälp av enbart avståndssensorn. Fördelarna med det vore en enklare konstruktion med färre delar och därmed färre potentiella felkällor. Om någon av sensorerna gick sönder så skulle roboten inte kunna utföra uppgiften medan en robot utrustad med endast en sensor har ett färre sätt att gå sönder på.

IV. METODER

Projektarbetet gav gruppen många möjligheter att implementera specifik projektmetodik. Några av metoderna kom från föreläsningarna och boken medan andra kom från moduler i canvas [2].

Projektgruppen behövde tidigt använda sig av flera olika projektmetoder utifrån nödvändighet. Uppgiften som roboten skulle utföra var enkel, men den behövde göra detta precis enligt specifikation vilket innebar att gruppen behövde utvärdera uppgiften på ett sätt som inte lämnade något utrymme för tvetydighet.

De olika kraven behövde observeras objektivt och delas upp i olika krav-kategorier, nämligen vad roboten "ska" kunna göra, "bör" kunna göra, "skulle" kunna göra och vad den "ej" ska göra. Detta är i enlighet med "Moscow"-modellen av projektplanering där en projektspecifikation delas upp i ovan kategorier vilket skapar en tydlig bild av vad det är som beställaren, som i det här fallet var lärarna, kräver av projektet [3, p. 128] [14]. Att utvärdera uppgiften på sådant vis är ett exempel på hur gruppen applicerade de projektmetoder de lärt sig om på ett praktiskt sätt.

När gruppen hade gjort det tydligt för sig vad roboten ska klara av så kunde de sedan börja skapa en Work Breakdown Structure (WBS, ungefärligt översatt: Arbetsuppdelningsstruktur). Med hjälp av en WBS så delades arbetet upp i block och mål som kunde betas av ett efter ett. Denna metod av arbetsplanering gjorde det tydligt hur projektet skulle genomföras vilket ledde till att alla i projektgruppen hade en entydig uppfattning av arbetets nästa steg och hur mycket arbete det fanns kvar att göra vid ett givet tillfälle [3, pp. 147-148] [14]. Se bilaga 1 för den WBS som gruppen skapade.

Kursen rekommenderade även flera sorters dokument som gruppen förde genom projektets gång [15]. Dessa dokument lagrades i en molntjänst som alla i gruppen hade tillgång till. Dokumenten var organiserade som följer:

A. Arbetsplanering

Arbetsplaneringen var ett levande dokument där alla planerade gruppmöten lades in och agerade som den definitiva källan för var, när och huruvida ett gruppmöte skulle äga rum eller inte. Efter att ett gruppmöte planerats och lagts in i arbetsplaneringen så var det upp till varje gruppmedlem att själva se till att de närvarade.

I arbetsplaneringen fanns också en levande "Att göra"-lista. Listan bestod av checkboxar som checkades av närhelst en uppgift var avklarad och nya uppgifter lades in inför varje gruppmöte. Detta gjorde det tydligt vad som behövde göras och gav varje gruppmöte tydliga och mätbara mål.

Se bilaga 2 för gruppens arbetsplanering.

B. Översiktsdokument

Översiktsdokumentet innehöll information som var grundläggande för gruppens funktion. Först var det sociala kontraktet som togs fram gemensamt av gruppen och bestod av fem punkter och korta förtydningar om varje punkt. Punkterna var "punktlighet", "planering", "respekt", "kommunikation" och "arbetsfördelning" och förtydningarna för varje punkt beskrev gruppens förhållning till varje punkt. Det sociala kontraktet innehöll även information om hur gruppen skulle göra vid eventuell sjukdom, inställda träffar eller ombokningar samt varje medlems kontaktinformation.

Dokumentet var grundläggande för gruppens funktion av anledningen att olika uppfattningar om de ämnen dokumentet behandlar kunde ha stora negativa konsekvenser på gruppens produktivitet och sammanhållning och av de anledningarna så följdes översiktsdokumentet till punkt och pricka.

Se bilaga 3 för gruppens översiktsdokument.

C. Projektplan

Projektplanen var ett annat levande dokument som togs fram under projektets tidiga skeden men utvecklades under projektets gång. Projektplanen innehöll gruppens WBS tillsammans med detaljbeskrivningar av varje block.

Dessa beskrivningar visade sig vara absolut nödvändiga för att WBS:en skulle uppfylla sin funktion. Utan beskrivningarna så hade man bara korta rubriker att utgå ifrån, och det visade sig att olika gruppmedlemmar tolkade samma rubrik på olika sätt. Genom att utveckla vad som menades exakt med varje block så säkerställdes entydighet.

Se bilaga 4 för gruppens projektplan.

D. Tidsredovisningskalkyl och mötesbeskrivningar

I tidsredovisningskalkylen så sparades information om hur länge varje gruppmedlem arbetat och vad de hade arbetat med i den stunden. Detta gav en enkel överblick av hur jämn arbetsfördelningen hade varit vad gäller tid spenderad på projektet och tillsammans med ett separat dokument med mötesbeskrivningar så bildades en komplett bild av hur arbetet fortskred.

Se bilaga 5 för gruppens tidsredovisningskalkyl och bilaga 6 för mötesbeskrivningarna.

E. Övriga dokument

Utöver de ovan nämnda dokumenten så fanns även dokument som innehöll förberedelser inför handledningstillfällen och mappar som organiserade kodfiler och diagram. Det fanns även en mapp som innehöll förberedelser och sammanställningar för övriga kursmoment som projektgruppen genomförde tillsammans, nämligen bokseminariet och ingenjörsintervjun.

Ovan metoder infördes tidigt och förblev i stort sett oförändrade genom projektets gång. De enda förändringarna som dokumenten genomgick var utökningar närhelst rimligt, exempelvis så utökades tidsredovisningskalkylen varje gång nya möten bokades in.

Trots att metoderna infördes tidigt så hade projektet gynnats av ännu tidigare implementering. Första dagarna av projektet präglades av antaganden, gissningar och oplanerat arbete vilket ledde till en för stor mängd tid ägnad till att göra om undermåligt arbete, exempelvis ombyggnation av robotens lyftanordning.

Efter det första handledningstillfället så fick gruppen en mycket tydligare bild av hur arbetet bör struktureras upp och planeras innan det utförs, främst genom de tidigare nämnda WBS-diagrammen och Moscow-modellen. Arbetet som utfördes vid varje gruppmöte efter att de implementerats var effektivare och mer målinriktat vilket innebar att projektarbetet kunde slutföras inom rimlig tid.

V. GRUPPDYNAMIK

Formella grupper är grupper som formellt bildats av mönstret i en organisation vilket var fallet för projektgrupperna i denna kurs. Medlemmarna i grupperna hade alla börjat på programmet för ungefär en månad sedan vilket innebar att sannolikheten var låg att de hunnit utveckla några band med varandra. Formella, tidigare bandlösa grupper löper risken att spänning utvecklas mellan medlemmar som inte är personlighetsmässigt kompatibla [3, p. 72].

En avvikelse från den vanliga formella gruppen var att gruppen inte hade någon utsedd ledare. Gruppen behövde själv bedöma om en ledare behövdes och i sådant fall utnämna en bland dem på egen hand, vilket gav upphov till en risk att ingen ledare utnämndes över huvud taget. Enligt Wilfred Bion så skulle en sådan ledarlös grupp kunna definieras som en "parbildningsgrupp". Sådana grupper behöver inte nödvändigtvis vara dömda att misslyckas på grund av sin avsaknad av ledare, men det finns enligt Bion risker med att bedriva ett grupparbete på detta sätt [3, p. 77].

Den första risken är att arbetet blir ojämnt fördelat eftersom det inte finns någon att fördela arbetet. Enligt Bion kan en eller flera medlemmar i gruppen självmant bli de mest aktiva och produktiva, medan andra är relativt oengagerade. Den andra risken är att konflikter under ytan inte tillåts träda fram. Detta kan ske trots en positiv stämning och författaren tror att avsaknaden av en ledare att vända sig till för att uttrycka sina åsikter är anledningen till åsikterna riskerar att gå onämnda resten av arbetet [3, p. 77].

I den projektgrupp som författaren deltog i så var gruppdynamiken utan vidare komplikationer produktiv och positiv. Trots att det tog flera möten innan en gruppleddare utnämndes så kommunicerade gruppen effektivt och arbetet fördelades snabbt efter en kort diskussion om medlemmarnas tidigare erfarenheter med den sortens arbete som projektet krävde.

Under projektets tidiga skeden så utvecklades informella roller inom gruppen. Det etablerades tidigt att två av gruppens fyra medlemmar hade tidigare erfarenhet med programmering vilket ledde till att de tillsammans översåg projektets programmatiska delar. De andra medlemmarna kände sig självsäkra när det kom till den fysiska konstruktionen av roboten och blev därmed de som stod för den delen av projektet. Dessa informella roller var beständiga genom hela projektet.

Trots att dessa informella roller hade etablerats så tog gruppen medvetna beslut att gå emot dem när det kom till arbetsfördelningen. Ett av syftena med projektarbetet var att ge kursdeltagarna programmeringsfärdigheter, så att låta de

som redan besitter de färdigheterna utföra det arbetet själva skulle direkt strida mot kursmålen. Därför så fick en stor del av programmeringen utföras av de oerfarna medan de erfarna observerade, delade med sig av information och kom med tips och råd. Till följd av detta hade alla i gruppen en god förståelse av programmet och varför det var programmerat som det var.

Efter ett par möten så utsågs till slut en formell ledare efter rekommendation från kurslärare. Den formella ledaren besatt inte mycket mer makt än resten av gruppen utan skulle agera som sista ord och utslagsröst i de fall gruppen inte kunde enas om ett beslut.

Enligt Kurt Lewins modell av ledarstilar så föll vår ledares stil in i kategorin av den "deltagande" eller "demokratiska" ledarstilen. Den deltagande ledaren deltar i arbetet och diskussionen kring arbetet och lyssnar på gruppens tycken och tankar [3, p. 109]. Eftersom gruppen tenderade att vara överens med varandra så krävdes inte mycket av ledaren, utan i stället så kunde beslut fattas demokratiskt utan komplikationer.

Eftersom gruppen hade turen att vara eniga och tillitsfulla gentemot varandra i det mesta så uppstod inga stora konflikter. Närhelst beslut behövde fattas så kom alla snabbt överens inom gruppen och de få missförstånd som uppstod, exempelvis vad gäller tid och/eller plats för möten, löstes snabbt.

Vid ett tillfälle så identifierade gruppens ledare att det fanns en risk att den frekventa enigheten bland medlemmarna kunde bero på att medlemmar medvetet inte uttryckte vad de egentligen tänkte. I "Arbeta i Projekt" diskuteras olika konfliktbeteenden varav två av dem, "undvika" och "mildra", kännetecknas av en önskan att undvika konflikter eller konfliktsituationer överhuvudtaget [3, pp. 65-66]. Om en medlem uppvisade sådant konfliktbeteende så innebar det att de i stället för att uttrycka en motstridande åsikt valde att hålla med gruppen för att undvika konflikt. Detta diskuteras med gruppen och ingen uttryckte att de kände igen sig i det beteendet.

Trots att gruppen inte upplevde några samarbetsproblem så uppstod situationer som i en mindre enig grupp hade kunnat leda till konflikter. En sådan situation uppstod i projektets tidiga skeden då gruppen började arbeta på programmeringen. De mer programmatiskt erfarna insisterade på att konstruera kod som de oerfarna upplevde som onödigt komplicerad och svårförstådd, vilket ledde till en längre diskussion om hur mycket tid som ska läggas ner på att optimera koden utöver de minimikrav som kursen ställde på den. Till slut så kom gruppen ändå överens om att försöka programmera såsom de erfarna ville. Detta beslut fattades efter att de oerfarna bestämde sig för att försöka lära sig från och lita på de mer erfarna gruppmedlemmarnas erfarenhet.

Hade däremot de oerfarna stått på sig och fortsatt argumentera för enklare kod så skulle gruppen stå inför en svår situation. När hälften av gruppen vill en sak och den andra gruppen vill något annat så hade gruppens formella ledarens fatta ett beslut vilket med stor sannolikhet hade blivit till förmån av den åsiktshalva av gruppen som ledaren befann sig i. Detta hade varit enligt med gruppens tidigare beslut om utsträckningen av den formella ledarens makt.

VI. INGENJÖRSINTERVJU

Som ett av kursmomenten skulle projektgruppen intervjua en arbetsverksam ingenjör. Syftet med detta var att få

kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder och ingenjörens yrkesroll samt att ge möjlighet till reflektion över den yrkesrollen och möjliga förhållningssätt [1].

Gruppen intervjuade en mjukvaruingenjör som arbetar på Quantum [16]. Quantum tillverkar värmepumpar och ingenjören arbetar på att programmera deras funktion med hjälp av data från sensorer.

De frågor som förbereddes inför intervjun var en blandning mellan föreslagna frågor givna av kursen samt frågor som gruppen själva förberett med ingenjören i åtanke. De av kursen föreslagna frågorna var allmänna ingenjör- och yrkesfrågor med lite fokus på ämnen som diskuterats i kursen, exempelvis om hållbarhet och projektmetodik [17]. De frågor som projektgruppen tog fram var mer riktade mot den specifika arbetsplatsen och ingenjörens yrkesroll.

Intervjun var ungefär en halvtimme lång och diskuterade flera ämnen från mer yrkesspecifika detaljer om arbetet till nästintill filosofiska diskussioner om etiska dilemman och personlig tillfredsställelse i sitt arbete. I denna rapport kommer fokus läggas på projektmetodiken som ingenjören använde i sitt arbete.

Quantum är ett ungt företag och bedriver sin verksamhet på ett inte helt traditionsenligt sätt. Det finns antydningar till projektmodeller och metoder som kan finnas i större företag med regelbundna möten och målsättningar, men mycket av arbetet är, i alla fall för mjukvaruingenjörerna, anmärkningsvärt självständigt.

Projektmetodiken som avdelningen ingenjören arbetar med använder sig av en agil projektmetod. Att arbeta agilt innebär att man i stället för en längre planeringsfas i början av ett projekt arbetar i korta utvecklingscyklar och kontinuerlig justering. Det finns flera olika sätt att arbeta agilt, vanliga metoder inkluderar Scrum och Kanban [18].

Ingenjörens avdelning arbetar agilt, men någon specifik form av agil utveckling nämndes inte. Ingenjören beskrev sin arbetsplats som en med små grupper och självständigt arbete där varje anställd har mycket ansvar över både kvalitén och punktligheten av ens utveckling. Rapporteringar och möten sker regelbundet, men stora majoriteten av dem är korta avstämningsmöten där de olika avdelningarna delar med sig av hur de ligger till i utvecklingen. Ingenjören ansåg att han spenderade minimal tid i möten och kunde lägga nästan hela sin arbetsdag åt självständig programmering för att lösa sin uppgift.

Quantum använder sig alltså av en passiv variant av en vanligt förekommande projektmetodik. Det är vanligt att ingenjörer spenderar mycket av sin tid i möten, ofta på ett sätt som konsekvent bryter upp arbetsdagen och hindrar längre perioder av fokuserat arbete [19]. Ingenjören påstod att den låga mängden möten och låga kraven på rapportering innebar att Quantums mjukvaruutvecklare inte har dessa problem. Projektgruppen upplevde att det var givande att få en inblick i hur utvecklingen kan se ut för ett mindre företag med små grupper.

VII. STUDIEPLANERING

En viktig del av en ingenjörns kompetens är förmågan att kunna planera sitt arbete vilket lärarna tryckte på ofta. Flera olika studieplaneringsmetoder lyftes fram för studenterna, däribland Gantt-scheman, tidsinventeringar och terminslånga detaljplaneringar av studier [20]. Jag använde mig av samtliga

av dessa i olika grader och fann vissa mer användbara för mig än andra.

Det mest användbara och effektiva verktyget var för mig Gantt-schemat. Gantt-scheman ger en grov överblick av hur ens arbete fortskrider relativt tiden som gått och ett välkonstruerat sådant ger en tydlig överblick över vad som behöver prioriteras [21].

Trots att Gantt-scheman oftast används för projekt snarare än individuella planeringar så kunde det struktureras väl för syftet. Kursen delades upp i moment som hade egna delmoment och med deadlines i åtanke så kunde jag konstruera egna slutdatum för varje delmoment. Hållbarhetsrapporten, exempelvis, delades upp i 6 moment.

1) Skriv utkast

Ett utkast skrevs i ett enkelt textdokument utan vidare hänsyn till formatering. Kvaliteten av innehållet var inte huvudsyftet, utan snarare de övergripande idéerna och strukturen av texten.

2) Skriv andra utkast

Idéerna förfinades, texten utvecklades och korrekt stil användes enligt IEEE Conference Template [22].

3) Finslipa

Texten genomgick en sista inspektion och stilen undersöktes noggrant så att allt stämde överens med kraven kursen ställde på texten. Efter detta steg var texten redo för inlämning.

4) Skriv feedback

Min feedback till de kurskamrater vars rapporter jag fått läsa sammanställdes och skickades in.

5) Förbered för workshop

En workshop hölls där jag diskuterade min och mina kurskamraters rapporter. Förberedelser inför detta förbereddes i förväg.

6) Sammanställ anteckningar från workshop

De anteckningar som samlades under workshopen sammanställdes i ett dokument som skickades in.

Alla dessa moment hade en egen deadline som sattes av mig utifrån vad jag ansåg rimligt. Steg ett, två och tre tog alla ungefär lika mycket tid och fick deadlines jämnt utplacerade mellan skrivstart och deadline för inlämning av rapporten. Resten av stegen hade redan kursangivna deadlines.

Utöver det rent praktiska så gav mig Gantt-schemat också ett lugn när det kom till huruvida jag låg i fas eller inte. Närhelst jag behövde veta vad som behövdes göra så presenterade Gantt-schemat den informationen på ett tydligt sätt och jag behövde aldrig undra om det var något jag missat. Se bilaga 7 för Gantt-schemat som jag använde mig av.

En annan rekommenderad studiemetod var att planera sina studier i så mycket detalj som var rimligt. All tid mellan 08:00 och 17:00 varje vardag som inte var upptaget av kursplanerade aktiviteter tilldelade jag ett ämne att studera och en beskrivning av vad som skulle studeras.

Detta fungerade till en viss grad. Att sätta av tid för egna studier under ordinarie arbetstimmar hjälpte enormt när det kom till att faktiskt sätta sig och arbeta, men just detaljplaneringen var inte alltid lika hjälpsam. Det visade sig vara svårt veta vad exakt som kommer behöva prioriteras vid ett givet tillfälle flera veckor bort vilket ledde till att det som

planerats in en viss tid ofta behövde nedprioriteras för någonting annat.

Att planera vilket ämne som skulle studeras fungerade dock bra, troligen på grund av hur de kurser vi hade under första perioden var upplagda. I samband med ingenjörsmetodiken så hade vi en matematikkurs som följde ett tydligt mönster. Varje vecka så hade vi föreläsningar som gick igenom material med tillhörande uppgifter följt av ett mindre prov i slutet av veckan. Detta gjorde matematiken lätt att planera eftersom det var tydligt vad som behövde åstadkommas varje vecka mellan föreläsningar.

Ingenjörsmetodiken, däremot, var svår att detaljplanera. Kursen innehåller många olika delmoment som tar olika mycket tid och ansträngning, vilket ledde till att det sällan blev det som planerats in som jag studerade under tid avsatt för ingenjörsmetodik. I stället så arbetade jag på det som enligt mitt Gantt-schema var mest bråttom.

Tidsinventeringen var den metod som jag fann minst användbart för mig. I en tidsinventering så antecknar man efter ett utfört studiepass när, vad och var man studerade samt vad man upplevde att kvaliteten av studierna var. Syftet med detta är att man ska kunna kompilera denna data för att få en tydlig bild av hur bra ens studier är beroende på de olika variablerna och använda den informationen för att mer konsekvent kunna uppnå högkvalitativ arbetstid. Se figur 3 för ett utdrag ur min tidsinventering.

STUDIEINVENTERING					
Dag	Summa minuter	Plats	Ämne/tema	Tid på dagen	Kvalitet (1-5)
8 september 2023	180	Biblioteket	Ingenjörsmetodik	Eftermiddag	4
9 september 2025	90	Biblioteket	Ingenjörsmetodik	Förmiddag	4
10 september 2025	180	Biblioteket	Matematik	Eftermiddag	4
11 september 2025	180	Biblioteket	Matematik	Eftermiddag	4
12 september 2025	120	Q	Ingenjörsmetodik	Förmiddag	4
12 september 2025	240	Biblioteket	Matematik	Eftermiddag	4
15 september 2025	120	Biblioteket	Ingenjörsmetodik	Förmiddag	4
16 september 2025	120	Biblioteket	Ingenjörsmetodik	Eftermiddag	4
17 september 2025	180	Biblioteket	Matematik	Förmiddag	4
18 september 2025	60	W	Ingenjörsmetodik	Förmiddag	4

Figur 3: En del av studieinventeringen

För mig, däremot, så tyckte jag att det var svårt att nyttja tidsinventeringen av en huvudsaklig anledning, nämligen att jag redan vet det som tidsinventeringen berättar för mig. Jag har lärt mig vilka omständigheter som behövs för att jag ska kunna studera effektivt, så det enda tidsinventeringen gjorde var att bekräfta det. På så vis så var tidsinventeringen intressant eftersom jag tydligt kunde se att jag konsekvent fick högkvalitativa studier, men det var ingenting som jag kände att jag behövde lägga ner mer tid på efter de första veckorna. För en student som inte ännu har bildat en tydlig bild av deras ideala studiemiljö så skulle jag däremot misstänka att de kan finna mycket nytta av en tidsinventering.

VIII. GENERATIV ARTIFICIELL INTELLIGENS

Innan jag påbörjade programmet så fattade jag ett medvetet beslut att inte använda generativ artificiell intelligens (AI) av två enkla anledningar. Den första anledningen är att AI-genererat material i många kurser inte tillåts eller utgör en gråzon där det får användas som stöd för egenproducerat material. Exempelvis denna kurs anger att material genererat av AI bara får utgöra en liten del av redovisningar och rapporter, samt att det i sådant fall ska markeras tydligt [1]. Att undvika potentiellt fusk eller plagiat

görs alltså enligt mig bäst genom att inte använda AI överhuvudtaget.

Den andra anledningen jag väljer att inte använda AI är för att inte riskera att hämma min egen utveckling. Det är ännu inte helt tydligt hur studenters användande av AI inom högre utbildning påverkar kvaliteten av deras utbildning [23] och eftersom AI har existerat en relativt liten tid jämfört med högskoleprogram så är mitt argument att studenter som vill få ut så mycket ur sin utbildning som möjligt borde studera som man studerade innan generativ AI.

Detta gäller särskilt för de kurser eller delmoment av kurser som involverar programmering. Verktyg såsom Microsofts Copilot [24] kan i många fall lösa många av de programmeringsutmaningar som vi kommer ställas inför åt oss, antingen genom att hjälpa användaren genom att ge lösningsförslag eller genom att generera kompletta lösningar. Att lösa problem på detta sätt kringgår mycket av utmaningen med problemet och därmed även inlärningsmöjligheter. I stället för att självständigt söka upp information, testa hypoteser och analysera ett problem på djupet så kan en student kopiera sin kod till Copilot med en kort beskrivning av problemet och med stor sannolikhet få tillbaka en lösning direkt. Det är min åsikt att det första av de två alternativen leder till bättre inläring.

Trots mitt beslut att inte använda AI så kan det ibland vara oundvikligt eftersom AI introduceras till fler och fler tjänster online vilket gör det svårt att undvika det helt. En enkel sökning online på en godtycklig sökmotor, exempelvis Googles, kommer med största sannolikhet att presentera ett AI-genererat svar bland sökresultaten som försöker ge ett svar på ens sökning direkt [25]. Med detta i åtanke så har jag behövt acceptera att AI kommer att påverka mitt arbete till en viss nivå och att jag får försöka hålla den nivån så låg som jag kan.

IX. INGENJÖRSETIK

Genom kursen så fick studenterna flera möjligheter att lära sig om och reflektera kring etik och moral inom ingenjörskap. En ingenjör behöver nämligen inte enbart förhålla sig till lagen, utan bör även agera utifrån vad som är etiskt och moraliskt korrekt och fel.

Som ingenjör så finns det en risk att man kommer ställas inför dilemman och situationer som är etiskt och moraliskt tveksamma. Några exempel på detta är förekommandet av korruption, utveckling av potentiellt farliga produkter och produkter som används i krig.

Ingenjörskap är en bred disciplin som går att finna i många industrier, bland annat de som är mest utsatta för korruption exempelvis inom konstruktion och finans. Där sker ofta korruption på företagsnivå, som när en kommun mutas till att välja ett visst företag för ett nytt bygge, eller när ett företag medvetet döljer eller manipulerar publik information för att skydda individens aktieportföljer [26].

Men korruption kan förekomma även på mindre, individuell, skala, exempelvis vid erbjudande av mutor, handel med inflytande, vårdslös finansiering av mutbrott och trolöshet mot huvudman [27].

En muta, eller otillbörlig förmån [28], är olaglig både att taga, giva och utlova. Ibland är mutor svåra att definiera såsom när de maskeras som annat, till exempel arbetsförmåner eller privata gåvor i god vilja. Det är inte ovanligt att företag har

egna interna regelverk, en "code of conduct" (uppförandekod) [29], som definierar gränser för vad som får tas emot och ges i samband med arbetet.

Handel med inflytande och vårdslös finansiering av mutbrott är andra sätt att indirekt muta. Vid handel med inflytande så mutas en person för att påverka en annan människa, och vid finansiering av mutbrott så tillhandahåller en näringsidkare pengar till en annan person som använder de pengarna för att begå mutbrott på ett sätt som gynnar näringsidkaren. Både direkt mutning, handel med inflytande och finansiering av mutbrott är straffbart enligt lag [28].

Trolöshet mot huvudman är en form av korruption som innefattar missbruk av en förtroendeposition som tilltrots en person av en huvudman, som skadar huvudmannen, till exempel ekonomiskt eller rättsligt. Även detta är straffbart enligt lag [28].

För att en ingenjör som är mån om att agera på ett etiskt försvarbart sätt ska kunna göra så bör den agera på ett sätt som minimerar risken att oäktsamt råka missbruka sin position. Ett sätt att göra så är att förhålla sig till en hederskodex såsom den framtagna av Sveriges Ingenjörer. I hederskodexen så finner man tio principer att följa i sitt arbete som är ämnade att bland annat motverka korruption i arbetsplatsen [30].

Om ingenjören ändå finner sig i en korrupt situation eller upptäcker en sådan så finns det flera saker de kan göra. Om ingenjörens arbetsgivare har en uppförandekod som beskriver hur korruption ska hanteras så kan de börja där. Exempelvis AFRY [31], ett stort företag som anställer många ingenjörer, uppmanar i deras uppförandekod anställda att omedelbart rapportera korrupt verksamhet [32].

Om de handlingar som uppförandekoden, om en sådan finns, föreslår inte leder till någon förändring så kan ingenjören visselblåsa. Att visselblåsa innebär att larma om missförhållanden på en arbetsplats eller myndighet och ofta så har arbetsgivaren en intern visselblåsarfunktion som kan nyttjas för detta syfte. Det finns lagar som skyddar visselblåsare mot till exempel repressalier, hämndaktioner, från arbetsgivaren [33].

En ingenjörs etiska och moraliska ansvar angår dock inte enbart korruption och olaga verksamhet och med Sveriges Ingenjörers hederskodex som utgångspunkt så kan många potentiellt dubiösa aspekter av ingenjörsarbetet identifieras och reflekteras över. Hederskodexen anser i sin första punkt att en ingenjör bör "känna ett personligt ansvar för att tekniken används på ett sätt som gagnar människa, miljö och samhälle". Huruvida en ingenjör i en given industri efterlever denna punkt kan olika människor tolka annorlunda.

Försvarsindustrin är en industri som har många olika sätt att vända och vrida på etiska frågor. Det kan diskuteras om behovet av en försvarsindustri, rättfärdigheten av länderna som har dem, miljöpåverkan, kostnaderna, den nya teknologin som industrin ger upphov till, med mera [34]. All denna diskussion skulle kunna ske utan att två personer är ense, och till skillnad från korruption så finns det inga regelverk att luta sig på som säger vad som är rätt och fel i lagens ögon, förutsatt att verksamheten bedrivs på lagligt vis. Det faller då på ingenjören att fatta ett beslut om vad de själva anser vara etiskt och moraliskt korrekt.

X. SLUTSATSER OCH FRAMTIDA UTVECKLING

Kursen Ingenjörsmetodik har varit en omfattande sådan med många olika och varierade moment som tillsammans hjälper studenter att få en uppfattning om, och erfarenhet av, den sortens utmaning som en arbetande ingenjör kan komma att stöta på.

Momenten täckte mycket, från reflektioner och fundering över ingenjörens yrke och roll genom bokseminarier, rapportskrivningar, presentationer och intervjuer, till praktiska applikationer av programmering, projektmetodik och gruppabetsteori.

Olika studenter kommer att lägga olika mängder vikt på olika moment, men för mig så var projektarbetsmomentet utan tvekan det mest värdefulla. Att få arbeta i en grupp på ett relativt enkelt projekt, upplagt på ett sådant sätt att man kan applicera verklig projektmetodik, lärde mig enormt mycket som jag inte tidigare visste om projektarbete och hur det kan se ut. Att få känna hur ordentlig projektmetodik förenklar och förtydligar på ett sådant direkt vis skapade intryck i mig som kommer att vara länge och erfarenheter som kommer att prägla framtida projektarbeten.

Utöver projektarbetet så uppskattade jag den fokus som lades på individuell studieplanering. Detaljplanering av studiepass, till den mån som är möjlig, i kombination med Gantt-scheman gör att jag får en ytterst tydlig uppfattning om mina uppgifter på ett sätt som fungerar utmärkt för just mig. Detta är också någonting som jag kommer att ta med mig framöver och applicera på alla framtida kurser.

När man undersöker de upplagda kursmålen så anser jag att kursen har levererat på samtliga punkter. Det första kursmålet, att kunna reflektera över ingenjörens yrkesroll och förhållningssätt, upplever jag ha uppnåtts genom föreläsningar, seminarier, ingenjörsvetenskap och rapportskrivningar som denna. Kursrapportsskrivningen har i synnerhet lett till stora mängder reflektion som sedan resulterat i denna rapport.

Det andra kursmålet, att kunna skapa ett enkelt datorprogram, uppnåddes i samband med ingenjörprojektet. Programmet som skrevs för roboten var inte avancerat, men det fungerade och var ett viktigt moment för tillämpning av en ordentlig WBS.

Även det tredje kursmålet, att kunna tillämpa ingenjörsmetoder för att i grupp planera och genomföra ett mindre projekt inom informationsteknik, uppfylldes genom projektarbetet, men även genom de föreläsningar och handledningstillfällen som lärde oss om specifik projektmetodik och principerna och filosofin kring en fungerande grupp.

Kursmålen följs av dess syften, nämligen att få kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder och ingenjörens yrkesroll, samt att få grundläggande färdigheter i användning av ingenjörsmässiga verktyg för projektmetodik, presentationsteknik och datorn som arbetsverktyg. Det första syftet genomsyrade hela kursen, och uppnåddes därmed genom varje moment som kursen presenterade. Det andra syftet uppnåddes huvudsakligen genom projektarbetet, men även genom de två presentationerna.

Jag upplevde aldrig att något moment misslyckades i sitt syfte och anser därmed att kursen levererar det den ska på ett effektivt sätt. Således har jag genom deltagande i samtliga

moment uppfyllt kursmålen och kan med god självförtroende påstå att jag besitter alla de kunskaper som beskrivs i läromålen.

Till framtida studenter som kommer att delta i denna kurs så rekommenderar jag att tillämpa de metoder som kursen beskriver så tidigt som möjligt. Att starta ett projektarbete med korrekt metodik sparar tid och desto tidigare man inser kraften i en väl utformad individuell studieplanering desto snabbare kan man känna dess positiva inverkan på ens studier.

Vad gäller sätt som kursen kan förbättras så skulle jag kunna peka på flera saker. Jag skulle kunna peka på den ganska röriga canvassidan som gör det svårt att hitta det man letar efter, de nästan orimligt tigha deadlines och simultana momenten, samt hur slumpmässigheten av projektgruppsformningen riskerar att bilda grupper som består av totalt icke kompatibla medlemmar.

Men samtidigt så har jag upplevt att många av dessa svårigheter på många sätt bekräftade effektiviteten av de metoder som kursen lär ut. Som konsekvens av en rörig canvassida så blir en av studenten själv utformad studieplanering så mycket värdefullare och som konsekvens av tigha deadlines och simultana moment så får studenten öva på att prioritera och anpassa sitt arbete efter vad som är viktigt. Till och med en icke kompatibel grupp skulle kunna dra lärdomar från gruppdynamiksinformationen som kursen presenterar i kursboken, föreläsningar och seminarier för att leverera en färdig produkt.

Så trots dessa förbättringsområden så avslutar jag de sista momenten av kursen tacksam för de utmaningar som de presenterade. Varje utmaning har i sin tur presenterat en möjlighet att reflektera över nya lärdomar, testa sig fram och lösa problemet. Vad är ingenjörsskap om inte just precis det?

LISTA ÖVER BILAGOR

- Bilaga 1: Projektgruppens Work Breakdown Structure.
- Bilaga 2: Projektgruppens arbetsplanering.
- Bilaga 3: Projektgruppens översiktsdokument.
- Bilaga 4: Projektgruppens projektplan.
- Bilaga 5: Projektgruppens tidsredovisningskalkyl.
- Bilaga 6: Projektgruppens mötesbeskrivningar.
- Bilaga 7: Individuellt Gantt-schema.

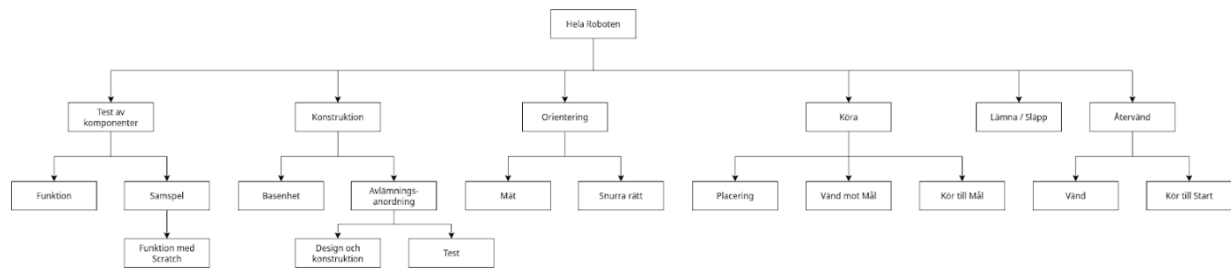
REFERENSER

- [1] "Kurs-PM HT 2025," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: <https://www.kth.se/kurs-pm/II1300/II130020252-50411?l=sv>. [Använd 09 10 2025].
- [2] "Canvasmoduler," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: <https://canvas.kth.se/courses/56252>. [Använd 09 10 2025].
- [3] S. Eklund, Arbeta i projekt, Lund: Studentlitteratur AB, 2011.
- [4] "Bokseminarium - Instruktioner," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/bokseminarium-instruktioner?module_item_id=1061668. [Använd 22 10 2025].

- [5] "MP1 - Instruktioner," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/mp1-instruktioner?module_item_id=1061663. [Använd 22 10 2025].
- [6] "MP2 - Instruktioner," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/mp2-instruktioner?module_item_id=1061674. [Använd 22 10 2025].
- [7] "Hållbarhetsrapport," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/modules#module_156974. [Använd 22 10 2025].
- [8] "Kursrapport," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/modules#module_156975. [Använd 22 10 2025].
- [9] "Hållbarhetsrapport - Instruktioner för Workshop," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/hallbarhetsrapport-instruktioner-for-workshop?module_item_id=1061685. [Använd 22 10 2025].
- [10] "Projektarbete," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/modules#module_156976. [Använd 22 10 2025].
- [11] "Projektuppgift," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/projektuppgift?module_item_id=1061698. [Använd 22 10 2025].
- [12] "LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Core Set," Lego, [Online]. Available: <https://education.lego.com/en-us/products/lego-mindstorms-education-ev3-core-set/5003400/>. [Använd 09 10 2025].
- [13] "EV3 Classroom App," Lego, [Online]. Available: <https://education.lego.com/en-us/downloads/mindstorms-ev3/software/>. [Använd 09 10 2025].
- [14] "Föreläsning 2 - Projektmetoder," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/forelasning-2-projektmetoder?module_item_id=1061650. [Använd 22 10 2025].
- [15] "Handledning 1 (HL1)," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/handledning-1-hl1?module_item_id=1061700. [Använd 22 10 2025].
- [16] "Qvantum," Qvantum, [Online]. Available: <https://www.qvantum.com/sv/>. [Använd 09 10 2025].
- [17] "Ingenjörssintervju - Instruktioner," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/ingenjorsintervju-instruktioner?module_item_id=1061672. [Använd 22 10 2025].
- [18] Leancentrum, "Agila Metoder," KTH, [Online]. Available: <https://www.kth.se/leancentrum/om-kth-leancentrum/vara-metoder/agila-metoder-1.1221586>. [Använd 09 10 2025].
- [19] M. Finnegan, "For developers, too many meetings, too little 'focus' time," Computerworld, 16 08 2022. [Online]. Available: <https://www.computerworld.com/article/1612747/for-developers-too-many-meetings-too-little-focus-time.html>. [Använd 09 10 2025].
- [20] "Studieteknik," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/studieteknik?module_item_id=1061653.
- [21] "Gantt," Gantt.com, [Online]. Available: <https://www.gantt.com/>. [Använd 09 10 2025].
- [22] "Manuscript Templates for Conference Proceedings," IEEE, [Online]. Available: <https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates>. [Använd 09 10 2025].
- [23] "How is Artificial Intelligence Impacting Higher Education?," Rutgers, 28 02 2024. [Online]. Available: <https://comminfo.rutgers.edu/news/how-artificial-intelligence-impacting-higher-education>. [Använd 09 10 2025].
- [24] "Copilot," Github, [Online]. Available: <https://github.com/features/copilot>. [Använd 09 10 2025].
- [25] E. Reid, "Generative AI in Search: Let Google do the searching for you," Google, 14 05 2024. [Online]. Available: <https://blog.google/products/search/generative-ai-google-search-may-2024/>. [Använd 09 10 2025].
- [26] A. Beattie, "Why These Industries Are Prone to Corruption," Investopedia, 29 09 2022. [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/articles/investing/072115/why-these-industries-are-prone-corruption.asp>. [Använd 09 10 2025].
- [27] "Föreläsning 6 - Ingenjörsetik," Kungliga Tekniska Högskolan, [Online]. Available: https://canvas.kth.se/courses/56252/pages/forelasning-6-ingenjorsetik?module_item_id=1061693. [Använd 22 10 2025].
- [28] "Brottsbalk (1962:700)," Sveriges Riksdag, [Online]. Available: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/brottsbalk-1962700_sfs-1962-700/. [Använd 09 10 2025].
- [29] I. E. Team, "4 Code of Conduct Examples (Plus Definition and Benefits)," Indeed, 24 07 2025. [Online]. Available: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/code-of-conduct-examples>. [Använd 09 10 2025].
- [30] "Hederskodex," Sveriges Ingenjörer, 25 08 2025. [Online]. Available: <https://www.sverigesingenjorer.se/om->

- forbundet/organisation/hederskodex/ . [Använd 09 10 2025].
- [31] "AFRY," AFRY, [Online]. Available: <https://afry.com/en>. [Använd 09 10 2025].
- [32] "Policies and Management System," AFRY, [Online]. Available: <https://afry.com/en/about-us/policies-management-system> . [Använd 09 10 2025].
- [33] "Visselblåsning," Arbetsmiljöverket, 22 01 2025. [Online]. Available: <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/lagar-och-regler-om-arbetsmiljo/visselblasarlagen/> . [Använd 09 10 2025].
- [34] M. A. Hersh, "The Ethics of Military Work: A Guide for Scientists and Engineers," IFAC, Glasgow, 2017.

BILAGA 1: PROJEKTGRUPPENS WORK BREAKDOWN STRUCTURE



Tidsplanering

V.36	V.37	V.38	V.39	v.40
2/9 Tisdag Tid: 10.00 Plats: E huset	9/9 Tisdag Tid: 10.00 Plats: Q Huset	16/9 Tisdag Tid: 10.00 Plats: Q huset	23/9 Tisdag Tid: 13.00 Plats: Q huset	30/9 Tisdag Tid: 13.00 Plats:
4/9 Torsdag Tid: 13.00 Plats: Q Huset	11/9 Torsdag Tid: 12.00 Plats: Q Huset	19/9 Fredag Tid: 10.00 Plats: Q huset	26/9 Fredag Tid: 10.00 Plats:	

Att göra - beständig

Roboten

- ☒ Få en tydlig struktur av programflöde och funktion via WBS och beskrivning i projektplan.
- ☒ Designa, konstruera och prova avlämningsanordning.

Dokument

- ☒ Organisera vår tidsredovisning och mötessammanfattningar.
- ☒ Städa upp i projektplansdokumentet
- ☒ Förbättra WBS-beskrivning.

Ingenjörssamtal

- ☒ Sammanställning av frågor till ingenjören.
- ☒ Forska om ingenjörens arbetsplats och arbetsroll.
- ☒ Sammanställning av svar och eventuella följdfrågor.
- ☒ Eventuell sammanställning av svar utifrån följdfrågesvar.

Handledningar

- ☒ Förbered Handledning 3.
- ☒ Genomför reflektionsmöte.

Socialt kontrakt:

1. Punktlighet
 - Kom i tid
 - Nå våra deadlines
2. Planering
 - Veckovisa deadlines
 - Planera gruppmöten i förväg
3. Respekt
 - Respektera varandras åsikter och tankar
 - Vara öppen för förslag
4. Kommunikation
 - Svara på varandra bekräfta
 - Kommunicera vad du tycker och tankar
 - Regelbundna avrapporteringar
5. Arbetsfördelning
 - Så rättvis arbetsfördelning som möjligt
 - Samarbete och inläring

Kontakt gällande sjukdom, inställda träffar och ombokningar:

- Vid sjukdom, inställda träffar eller liknande så kontakter man de andra i gruppen via Whatsapp. Om inget svar ges i Whatsapp-gruppen försöker man ta kontakt via sms eller telefonsamtal.
- Vid bokning/ombokning av möten informerar man de andra i Whatsapp-gruppen, där ombokning av möte kan diskuteras.

Kontaktmetoder:

Eddie Kvarnäng
kvarnang@kth.se
076 856 88 12

Maria Mirrahmatollah
mariamir@kth.se
073 687 97 59

Erik Forsberg
erforsbe@kth.se
070 525 77 22

Hanna Bäckman
hbackma@kth.se
072 518 57 99

3:e kontaktmetod: Gemensam whatsapp grupp

Work Breakdown Structure

([länk](#))



Test

Funktionskontroll av komponenter.

Funktion

Kontroll av komponenternas funktion och värdesrapportering.

Samspel

Kontrollera att komponenterna fungerar i det större systemet.

Funktion med Scratch

Kontrollera att Scratch kan läsa värden och ge kommandon från/till komponenter.

Konstruktion

Basenhet

Robotbas konstrueras utifrån Lego-ritningar.

Avlämningsanordning

Avlämningsanordningen designas och konstrueras antingen ur egen design eller lämplig färdig design från Lego-ritningar.

Orientering

Syfte: Roboten måste kunna orientera sig i en riktning som den kan utföra resten av operationerna ifrån.

Mät

Syfte: Roboten måste kunna ta avståndsmått för att ställa sig riktgad mot väggen. Roboten snurrar runt för att mäta det kortaste avståndet, som vi antar är väggen. Den hittar det avståndet genom att rotera ett varv och läsa av värden i jämna intervall.

Snurra rätt

Roboten använder avståndsmåtten för att ställa sig vänd mot väggen.

Köra

Roboten måste kunna köra till målet.

Placering

Roboten bör kunna placera sig ett visst avstånd från väggen så att eventuell felmarginal i körningen inte placerar den utanför specificerade gränser.

Vänd mot mål

Roboten måste kunna vända sig mot målet med tillräckligt hög precision.

Kör till mål

Roboten måste kunna köra mot mål.

Lämna / Släpp

Roboten måste kunna släppa av sin last på ett sätt som tillfredsställer specifikationerna.

Återvänd

Roboten skulle kunna återvända till startpositionen av sig självt, redo att köra en ny last.

Vänd

Roboten måste kunna vända sig mot målet med tillräckligt hög precision.

Kör till start

Roboten måste kunna köra tillbaka till startpositionen.

BILAGA 5: PROJEKTGRUPPENS TIDSREDOVISNINGSKALKYL

Eddie			Erik			Hanna			Maria		
Totalt: 13.3h			Totalt: 11.8h			Totalt: 12.8h			Totalt: 12.3h		
Datum	Tid arbetat (h)		Datum	Tid arbetat (h)		Datum	Tid arbetat (h)		Datum	Tid arbetat (h)	
8/29/2025	1.3	Gruppmöte 1	8/29/2025	1.3	Gruppmöte 1	8/29/2025	1.3	Gruppmöte 1	8/29/2025	1.3	Gruppmöte 1
9/2/2025	0.5	Gruppmöte 2	9/2/2025	0.5	Gruppmöte 2				9/2/2025	0.5	Gruppmöte 2
9/4/2025	1	Gruppmöte 3	9/4/2025	1	Gruppmöte 3	9/4/2025	1	Gruppmöte 3	9/4/2025	1	Gruppmöte 3
			9/5/2025	0.25	WBS						
			9/6/2025	0.25	WBS						
9/9/2025	2.5	Gruppmöte 4	9/9/2025	2.5	Gruppmöte 4	9/9/2025	2.5	Gruppmöte 4	9/9/2025	2.5	Gruppmöte 4
9/11/2025	3	Gruppmöte 5	9/11/2025	3	Gruppmöte 5	9/11/2025	3	Gruppmöte 5	9/11/2025	2	Gruppmöte 5
9/16/2025	1	Gruppmöte 6	9/16/2025	1	Gruppmöte 6	9/16/2025	1	Gruppmöte 6	9/16/2025	1	Gruppmöte 6
9/24/2025	2	Gruppmöte 7	9/24/2025	2	Gruppmöte 7	9/24/2025	2	Gruppmöte 7	9/24/2025	2	Gruppmöte 7
9/26/2025	2	Gruppmöte 8				9/26/2025	2	Gruppmöte 8	9/26/2025	2	Gruppmöte 8

Gruppmöte 1 - Planering inför handledning 1

- Vi skrev ett översiktsdokument, innehållandes ett socialt kontrakt och kontaktmetoder
- Vi gjorde en projektplan, började göra en WBS
- Vi gjorde en arbetsplanering, schemalagt gruppmöten fram till v.40
- Vi gjorde en tidsredovisning för alla gruppmedlemmar, alla timmar utanför KTH

Gruppmöte 2 - Förberedelser för handledning 1 och intervju

- Gick igenom förberedelser för handledning 1
- Diskuterade eventuella ingenjörer för intervju

Gruppmöte 3 - Diskussion om ingenjörsintervju och WBS

- Kontrollerade att alla delar fanns
- Diskuterade vem vi skulle intervjua
- Diskuterade vad som skulle vara med i WBS

WBS (Erik)

- Gjorde en WBS och skrev små beskrivningar till

Gruppmöte 4 - Byggande av robot och inför handledning 2

- Testade alla elektroniska delar av roboten, byggde robot
- Bekantade oss med programmeringsprogrammet

Gruppmöte 5

- Vi försöker få åtminstone en videointervju med ingenjören. Frågor som är givna av kursen är nedtecknade i ett dokument, men vi ska hitta på några egna efter att ha läst på om företaget och ingenjörens arbetsroll.

Gruppmöte 6

- Fortsatt robotarbete: Robot är till stor del färdigkonstruerad och kan orientera sig mot väggen.
- Vi försöker fortfarande hitta en bra lösning med ingenjören.
- Förberedelse inför handledning 3, inkl. reflektionsmöte.

Gruppmöte 7

- MÅL: Sammanställ intervju, förbered inför handledning 4 inkl reflektionsmöte, boka ett extra gruppmöte, fortsatt på roboten.

Gruppmöte 8

- MÅL: Fortsätta med roboten, programmera + fixa burken.

BILAGA 7: INDIVIDUELLT GANTT-SCHEMA

<https://www.vertex42.com/ExcelTemplates/simple-gantt-chart.html>

