



Lego

RAPPORT

Gruppe 3

Marius Egeland Dahl
Elias Pettersen Chairi
Joakim Edvardsen
Silje Engstrøm
Jørgen Fidje

IDATA1004



1. Prosjektrapport

1.1. Forord

Dette prosjektet har hatt som formål å anvende teambaserte samarbeidsmetoder i praksis, med fokus på å implementere scrum, issue boards og andre verktøy for effektivt samarbeid. Målet har vært å omsette teoretisk kunnskap i praktisk handling og utforske hvordan ulike teamdynamikker påvirker prosjektets fremdrift og suksess.

Rapporten dokumenterer resultatene fra et prosjekt gjennomført som en del av faget Teambasert samhandling ved NTNU Ålesund. Prosjektet hadde som hovedmål å designe, bygge og programmere en Lego-robot som autonomt kan utføre oppgaver ved hjelp av motorer, sensorer og programmerbar logikk. Gjennom dette arbeidet har prosjektgruppen oppnådd verdifull erfaring med tekniske ferdigheter som er relevante for utdanningen innen dataingeniørfaget. Samtidig har prosjektet gitt innsikt i hvordan effektivt samarbeid og strukturert teamarbeid kan optimalisere resultater.

Arbeidet har gitt en unik mulighet til å kombinere teoretisk kunnskap med praktisk erfaring innen programmering og robotutvikling. Underveis har gruppen møtt tekniske utfordringer, som blant annet tilpasning av robotens funksjonalitet til ulike oppgavetyper, og utvikling av koden som styrer robotens bevegelser og beslutninger. Prosessen har også avdekket hvordan samarbeid, fleksibilitet og tydelig ansvarsfordeling er avgjørende for å navigere komplekse prosjekter og løse problemer effektivt.

Gjennom prosjektet har gruppen utviklet ferdighetene som kreves for å jobbe effektivt i team, inkludert evnen til å dele roller, kommunisere klart og tilpasse seg utfordringer underveis. Prosjektet har også styrket forståelsen av hvordan ulike perspektiver i et team kan fremme kreative løsninger og bidra til å overvinne tekniske og organisatoriske hindringer. I tillegg har det gitt innsikt i viktigheten av planlegging og strukturering av arbeidsprosesser for å oppnå målrettede resultater.

Rapporten gir en detaljert redegjørelse for prosjektets tekniske løsninger og metodiske tilnærminger, og tilbyr en vurdering av hvordan teambasert samarbeid kan brukes til å løse komplekse oppgaver på en effektiv og strukturert måte.

1.2. Sammendrag

Denne rapporten dokumenterer gjennomføringen av gruppens første teambaserte, fysiske prosjekt. Prosjektet omhandler design, bygging og programmering av en robot ved bruk av Lego Spike Prime, med mål om å utvikle en løsning som kunne håndtere ulike oppgaver. Fokus har vært på å undersøke hvordan en gruppe kan samarbeide for å utvikle en funksjonell robot, og hvor effektivt teamet kan bidra til å støtte hverandre gjennom prosjektets ulike faser.

Rapporten beskriver innledende planleggingsarbeid, inkludert hvordan mål ble definert, arbeidsoppgaver fordelt og fremdrift sikret. Videre redegjøres det for utfordringene som oppstod underveis, som kommunikasjon innen gruppen og tekniske problemer knyttet til robotens mobilitet og funksjonalitet. Løsningene som ble utviklet, illustrerer hvordan iterative prosesser og strukturert samarbeid kan bidra til å overkomme disse hindringene.

Avslutningsvis presenterer rapporten en introduksjon til gruppemedlemmene og deres bidrag, som belyser hvordan kollektiv innsats og spesialiserte roller har vært avgjørende for prosjektets gjennomføring og suksess.

1.3. Abstract

This report presents the development and implementation of a team-based project focused on designing, building, and programming a robot using Lego Spike Prime and Python. The

primary objective was to create a functional robot capable of solving various tasks, including obstacle navigation and object handling, while simultaneously emphasizing the integration of technical skills and collaborative problem-solving.

The document outlines the systematic approach undertaken during the project, beginning with the planning phase, where objectives were defined, roles allocated, and a structured timeline established. Challenges encountered throughout the process included limited resources, communication barriers within a five-member team, and technical complexities related to the robot's mobility and lifting mechanism. Structured methodologies, such as scrum meetings and task rotation, were employed to address these challenges and maintain workflow efficiency.

In addition to the technical aspects of robot development, the report examines the collaborative dynamics within the team. Key elements include the distribution of responsibilities, the effectiveness of communication strategies, and areas for improvement in future projects. The findings underscore the critical importance of clear communication, well-defined roles, and iterative testing for achieving project objectives.

The resulting solution is a robot that combines mobility and precision. Iterative testing and refinement allowed for the successful completion of tasks such as navigating obstacles and lifting objects. These outcomes highlight the value of continuous evaluation and adaptation in overcoming technical and organizational challenges.

This report also provides recommendations for similar projects, focusing on strategies for optimizing teamwork, improving design processes, and addressing common challenges in robotics development. Additionally, the report includes an overview of each team member's contributions to illustrate the collective effort involved in achieving the final outcome.

1.4. Innholdsfortegnelse og eventuelt figur- og tabelliste

Innhold

1.	PROSJEKTRAPPORT.....	- 1 -
1.1.	FORORD	- 1 -
1.2.	SAMMENDRAG	- 2 -
1.3.	ABSTRACT	- 2 -
1.4.	INNHALDSFORTEGNELSE OG EVENTUELT FIGUR- OG TABELLISTE	- 4 -
1.5.	INTRODUKSJON	- 5 -
1.6.	PRESENTASJON AV TEAMETS MEDLEMMER	- 6 -
1.7.	PROBLEMBESKRIVELSE	- 13 -
1.8.	RESULTATER - GJENNOMFØRING AV TEAM-PROSJEKTET	- 13 -
1.9.	DISKUSJON.....	- 15 -
1.10.	KONKLUSJON OG ANBEFALINGER	- 16 -
1.11.	BÆREKRAFT OG SAMFUNNSPÅVIRKNING.....	- 17 -
1.12.	VEDLEGG TIL PROSJEKTRAPPORTEN	- 19 -

1.5. Introduksjon

Denne rapporten dokumenterer arbeidet gjennomført av Gruppe 3 i forbindelse med legoprojektet, som en del av faget Teambasert samhandling ved NTNU Ålesund. Prosjektet hadde som mål å utvikle en robot ved bruk av Lego Spike Prime og Python-programmering. Robotens design og funksjonalitet skulle løse ulike oppgaver autonomt, som navigasjon, løfting og andre praktiske utfordringer. Gjennom dette arbeidet har gruppen oppnådd verdifulle erfaringer innen både tekniske ferdigheter og samarbeid, noe som reflekteres i rapportens analyser og konklusjoner.

Rapporten gir en detaljert redegjørelse for de tekniske og organisatoriske aspektene ved projektet. Dette inkluderer en gjennomgang av problemstillinger som oppstod, valgene som ble tatt for å løse dem, og hvordan arbeidet har bidratt til forståelse av teamarbeidets dynamikker. Videre settes projektets innhold i sammenheng med fagets læringsmål, særlig med tanke på praktisk anvendelse av teoretiske prinsipper innen prosjektstyring, samarbeid og teknologiutvikling.

Strukturert arbeid og bruk av scrum-metodikk ble benyttet for å sikre en effektiv arbeidsflyt og klare ansvarsfordelinger. Gruppens arbeid startet med planlegging, der målsettinger og roller ble definert, før det tekniske arbeidet med bygging og programmering av roboten tok til. Rapporten gir innblikk i hvordan denne prosessen ble tilrettelagt for å møte utfordringene som oppstod, som eksempelvis begrenset kommunikasjon, koordinering mellom teammedlemmene og tekniske utfordringer knyttet til robotens funksjonalitet.

Rapportens hoveddel fokuserer på robotens designutvikling, hvor iterative prosesser ble brukt for å forbedre stabilitet, presisjon og oppgaveløsning. En særlig utfordring var optimaliseringen av robotens løftemekanisme og navigasjonsfunksjoner, der flere design- og programmeringsendringer ble implementert basert på tilbakemeldinger fra testing. Disse tilpasningene ble gjennomført for å sikre at roboten kunne oppfylle kravene som ble stilt i projektets problemstilling. Dokumentasjonen inkluderer både tekniske løsninger og

refleksjoner over samarbeidsprosessen, som illustrerer hvordan gruppen har lært å balansere individuelle bidrag og kollektiv innsats for å oppnå felles mål.

I tillegg til de tekniske aspektene, inneholder rapporten en vurdering av samarbeidsdynamikken i teamet. Her blir det reflektert over hvordan kommunikasjon, fleksibilitet og gjensidig støtte bidro til fremdriften, samt hvordan utfordringer som oppstod underveis ble håndtert. Rapporten presenterer også innsikter som kan være nyttige for fremtidige prosjekter, spesielt med tanke på viktigheten av tydelig rollefordeling, regelmessig evaluering og iterativ testing.

Avslutningsvis diskuterer rapporten de viktigste lærdommene fra prosjektet, inkludert hvordan erfaringene kan overføres til lignende prosjekter i fremtiden. En oppsummering av de tekniske resultatene og anbefalinger for forbedring i både samarbeidsprosesser og teknologisk utvikling blir også presentert. Rapporten søker dermed ikke bare å dokumentere arbeidet som er utført, men også å gi innsikt i hvordan slike prosjekter kan planlegges og gjennomføres på en effektiv og målrettet måte.

1.6. Presentasjon av Teamets medlemmer



Marius Egeland Dahl

Jeg ble født i Oslo, 18. mars 2004, og har bodd i Bærum mesteparten av livet mitt, før jeg flyttet til Ålesund. Jeg er interessert i natur, gaming, klær og musikk. Jeg har alltid vært fascinert av å trene, helt siden mine tidlige tenår. Det gir meg muligheten til å føle meg sunn og sterk, og gjør meg til den beste versjonen av meg selv.

På videregående tok jeg realfag, og ble interessert i programmering. Jeg valgte å ta et friår etter videregående hvor jeg jobbet som vikar på Holmen barneskole, og prøvde å finne ut hva jeg hadde lyst til å bli. Jeg endte opp med å søke på en programmeringsrelatert linje på NTNU, og landet på dataingeniør hvor jeg er nå.

I fritiden min pleier jeg å spille gitar, eller dra på treningssenteret. Jeg er veldig glad i å høre på musikk, spesielt når jeg trener. Når jeg har tid, liker jeg å spille videospill med vennene mine. Helt siden jeg var liten har jeg vært interessert i teknologi, datamaskiner og den digitale verden. Jeg begynte å spille videospill i barnehagen, og kjøpte min første pc, noen år senere.

I framtiden ser jeg for meg å bli en god utvikler som kan lande på en morsom jobb, hvor jeg kan tjene en god slant med penger. Jeg håper jeg får noen kule ideer til systemer eller applikasjoner som jeg kan utvikle. Det hadde vært kult å være medlem av et litt større team, siden jeg er glad i mennesker, og liker å samarbeide med andre som har samme interesse som meg.



Jeg heter Jørgen Fidje, er 23 år gammel og studerer dataingeniør ved NTNU i Ålesund. Jeg kommer fra Kristiansund og er oppvokst der. Jeg har gått studiespesialisering ved Atlanten VGS og har generell studiekompetanse.

Jeg var på utveksling på 2. året på videregående i Springdale, Arkansas. Der lærte jeg å håndtere utfordringer på egenhånd, som blant annet å navigere i ett nytt skolesystem, finne venner og tilpasse meg en annen kultur. Dette har bidratt til å gjøre meg mer selvstendig og selvsikker. Å bo ett år i USA har også gitt meg en unik sjanse til å lære meg språket raskere

og mer naturlig. Det har også hjulpet meg å forstå å respektere andre kulturer, noe som har gjort meg mer åpen og tolerant.

Jobberfaringer:

Før jeg kom på NTNU har jeg jobbet som fisker og gjenfangsarbeider på båt. Arbeid på båt krever tett samarbeid med andre, ofte i krevende situasjoner. Hverdagen kan være uforutsigbar og man må kunne tilpasse seg ulike situasjoner raskt. Å ha jobbet på båt har også hjulpet meg med praktisk problemløsning, når noe går galt på en båt må man ofte finne løsninger raskt og med de ressursene man har tilgjengelig. Livet på båt krever struktur og en sterk arbeidsmoral og man må også kunne holde hodet kaldt i stressende situasjoner, som er en verdifull egenskap i mange andre yrker.

Jeg har også jobbet med salg i Oslo. Salg handler hovedsakelig om å finne kundens behov og kommunisere effektivt. Ved å jobbe med salg har jeg utviklet ferdigheter i å skape relasjoner, bygge tillit og håndtere ulike mennesker. I salgsbransjen er det ofte målrettet arbeid som der man jobber mot konkrete mål og resultater, dette har hjulpet meg til å være mer resultatorientert og utvikle konkurranse instinkt.

Jeg har også verdifulle erfaringer fra å være modell. Dette er en jobb som har bidratt til å bygge selvtillit og trygghet i hvordan jeg presenterer meg selv. Jeg har lært å opptre profesjonelt i ulike settinger og tilpasse meg kravene til forskjellige oppdrag.

Grunnen til at jeg ville bli dataingeniør er fordi jeg alltid har hadde en interesse for teknologi og datamaskiner, helt siden barndommen. Jeg har alltid ønsket å få en dypere forståelse for teknologi og hvordan man utvikler den. Jeg er interessert i å løse problemer og i dataingeniør yrket kan man gjøre det på kreative og effektive måter.

Mine interesser er hovedsakelig sport, musikk, og trening, men jeg liker å gå ut å finne på ting generelt.

De sportene jeg følger mest med på er fotball og basketball, der favorittlagene mine er Liverpool FC og Boston Celtics.

Musikken jeg hører mest på er for det meste rap/hip hop. Jeg lager også musikk selv med en vennegjeng hvor vi har publisert på Spotify under navnet YBZ.

Trening er en stor del av min hverdag så jeg prøver å komme meg på trening 5-6 ganger i uken. Per nå så trener jeg på ett treningssenter i byen som heter Warehouse Gym.



Elias Pettersen Chairi.

Født og oppvokst i Oslo i 2004, og har alltid vært interessert i teknologi og problemløsning. Allerede på ungdomsskolen valgte jeg programmering som valgfag, og dette ble et startpunkt for min vei inn i datafaget. Jeg gikk videregående på den yrkesfaglige linjen «Informasjonsteknologi og medieproduksjon», hvor jeg spesialiserte meg innen informasjonsteknologi etter første året. Gjennom videregående utviklet jeg en sterk interesse for IT-utvikling og ønsket tidlig å jobbe praktisk med teknologi. Denne interessen førte til at jeg etter fullført skolegang bestemte meg for å ta fagbrev i IT-utviklerfaget.

Som lærling hos NRK fikk jeg bred erfaring med IT-utvikling i praksis. Gjennom halvannet år som lærling fikk jeg muligheten til å jobbe i flere ulike team, noe som ga meg en allsidig erfaring innen programmering og prosjektarbeid. Jeg fikk også innsikt i hvordan større teknologiprojekter styres og gjennomføres i en organisasjon som NRK, hvor kvalitet, innovasjon og samarbeid er sentralt. Etter lærlingperioden bestod jeg fagprøven med resultatet «Bestått», og dette var en viktig milepæl som styrket min motivasjon for videre utdanning og utvikling.

Etter å ha oppnådd fagbrev, flyttet jeg til Ålesund for å starte på dataingeniørstudiet via y-veien ved NTNU. Y-veien gir meg muligheten til å bygge videre på min praktiske kompetanse med en mer teoretisk tilnærming til ingeniørfaget. Sommersemesteret brukte jeg på å ta R1 og R2 matematikk for å sikre en solid forståelse i grunnleggende matematikk, noe som er avgjørende for ingeniørstudiet.

Som person ser jeg på meg selv som en problemløser og en lagspiller. Jeg jobber godt både selvstendig og i team, og jeg har en analytisk tilnærming til oppgaver, noe som ofte fører til kreative og effektive løsninger. Jeg har også et ønske om kontinuerlig forbedring og søker gjerne tilbakemeldinger for å bli bedre i det jeg gjør.

Utenom studiene og jobbinteressene mine, har jeg flere fritidsaktiviteter som holder meg aktiv og engasjert. Jeg trener styrke og kondisjon jevnlig på treningssenter, og setter pris på å utfordre meg selv fysisk så vel som mentalt. For å slappe av, liker jeg å lese bøker og spille spill, og jeg har alltid en god film eller serie på lur til de gangene jeg vil koble av. Jeg har også tidligere drevet med klatring, og som yngre var jeg aktiv i turn og ishockey, noe som har bidratt til en generell glede for bevegelse og sport.

På lengre sikt ønsker jeg å bidra til å utvikle teknologiske løsninger som gjør en forskjell, enten det er gjennom innovativ programvareutvikling, nye digitale løsninger eller arbeid med brukeropplevelser. Mitt mål er å bruke kunnskapen og erfaringene jeg opparbeider meg til å bidra positivt til både bedrifter og samfunnet. Jeg ser frem til å vokse som ingeniør og problemløser og gleder meg til nye utfordringer og muligheter fremover.



Jeg heter Joakim, er 27 år gammel og studerer dataingeniør ved NTNU Ålesund. Grunnen til at jeg valgte dataingeniør studie er fordi jeg er veldig interessert i datamaskiner og teknologi generelt. Når jeg skulle velge hvilken utdanning jeg skulle gå, jobbet jeg i en veldig kjedelig jobb. På grunn av dette ville jeg ta en utdanning som kunne gi meg en jobb som var utfordrende, involverer problemløsning og som er i konstant utvikling slik at det ikke blir ensformig og kjedelig. Dette sammen min interesse for datamaskiner gjorde at dataingeniør ble et naturlig valg. Mine forventninger til studiet er å lære å lage programmer for varierende bruksområder. Også å kunne ha et mer overordnet syn på prosjekter og oppgaver, sammen med evnen til å kunne programmere spesifikke deler og komponenter, som er hvorfor jeg valgte dataingeniør i stedet for en rein programmering utdanning.

Jeg tok kompetanse bevis ved Kompetansebyggeren i Tønsberg, som er en skole som tilbyr en alternativ måte å oppnå studiekompetanse for de over 25 år. Året etter tok jeg forkurs til ingeniørutdanning, og søkte meg til NTNU. Tidligere har jeg jobbet flere år i varierte yrker. Yrker som butikkmedarbeider, produksjonsmedarbeider, lagermedarbeider, og dørselger. Jeg hadde ingen betydelig utdanning før dette.

Spesielt gjennom å jobbe med dørsalg fikk jeg utviklet meg mye. Det tvang meg til å bli bedre på å kommunisere, og å tilpasse hvordan jeg kommuniserte ut ifra hvem, og i hvilken setting jeg pratet med dem. Det bygde også mental standhaftighet, da man får mye nei, dører smelt i ansiktet, og av og til kjeft. Dette måtte man lære å tåle, og gå videre til nestemann med et smil.

På fritiden liker jeg å trene, spille spill, se på serier og være med venner. Styrke trening er en spesielt stor del av livet mitt, som jeg bruker 2-3 timer på 5-6 dager i uken.



Jeg heter Silje og studerer dataingeniør ved NTNU Ålesund. Grunnen til jeg valgte dataingeniørstudiet er at jeg alltid har vært fascinert av teknologi og problemløsning. Jeg har en stor interesse for gaming, som tidlig vekket nysgjerrigheten min for hvordan teknologiske

løsninger fungerer i praksis. Jeg ønsker å kunne utforske nye ideer og utvikle løsninger som kan være nyttige for andre, også å kunne skape noe fra bunnen av – enten det er en app, en webside eller teknisk løsning på en konkret utfordring.

Innenfor dataingeniørfaget er jeg spesielt interessert i webutvikling og applikasjonsutvikling. Jeg syns det er interessant hvordan disse områdene kombinerer kreativitet og teknologi for i å utvikle brukervennlige og estetiske løsninger. Det å kunne skape noe som andre mennesker interagerer med og har nytte av, gir meg mye motivasjon. I tillegg liker jeg å se hvordan en idé kan vokse til et funksjonelt produkt.

Ved siden av studiene jobber jeg som innholdsprodusent i tech-og gaming industrien. Denne jobben har gitt meg verdifull erfaring med design og idéutvikling, og det hjelper meg å få innsikt i bransjens behov og utvikling. Erfaringen fra dette har også lært meg mye om hvordan man formidler teknologiske konsepter på en engasjerende måte, noe som jeg tror kan være en fordel i fremtidige prosjekter.

På fritiden har jeg mange interesser som gir meg balanse og inspirasjon. Gaming og testing av ny teknologi holder den teknologiske interessen i live. Jeg er også glad i foto, film, serier og musikk som inspirerer min kreative side. For å koble av liker jeg å lese, gå fjellturer og strikke, noe som gir meg en pause fra skjerm.

For fremtiden ser jeg for meg en karriere der jeg kan bidra til å utvikle samfunnsnyttige løsninger og teknologi som kan forbedre hverdagen til enkeltindivider. Jeg er også interessert i å jobbe med å utvikle og designe nettsider og apper som kan bidra til en bedre flyt i folks hverdagsoppgaver. Målet mitt er å kombinere mine teknologiske ferdigheter med min kreative sans for å skape løsninger som både er funksjonelle og estetisk tiltalende.

1.7. Problembeskrivelse

I startfasen av prosjektet var oppgaven definert som utvikling av en robot som skulle løse ulike hinder og oppgaver ved bruk av Lego Spike Prime men ett begrenset utvalg Lego Tech deler, motor, sensorer og «hjernen» hvor all koden legges. Oppgaven innebar å designe, bygge og programmere ved hjelp av Python. Dette krevde en helhetlig tilnærming som kombinerte mekanisk design, sensorintegrasjon og programvareutvikling.

Oppgaven ble først og fremst forstått som en mulighet til å demonstrere hvordan teknologi kan brukes for å automatisere manuelle oppgaver gjennom en praktisk og kreativ tilnærming. Det ble identifisert at løsingen måtte håndtere potensielle utfordringer som stabilitet i bevegelse, koordinasjon mellom løfte- og kjøreoprasjoner, samt pålitelig sensorstyring.

Underveis i prosjektet ble det foretatt enkelte justeringer i den opprinnelige problembeskrivelsen for å imøtekomme tekniske begrensninger og nye innsikter. For eksempel ble det nødvendig å tilpasse robotens gaffelmekaniske for å kunne løse flere hinder med samme del av roboten, vekten til roboten måtte også tilpasses for å kunne enkelt navigere mellom hinderne på banen. Det ble gjennomført flere tester på testbanen for å hele tiden finjustere roboten for å løse oppgavene.

1.8. Resultater - Gjennomføring av team-prosjektet

Dette avsnittet presenterer resultatene fra team-prosjektet, hvor målet var å anvende kunnskap om teambasert samhandling og utvikle et produkt som reflekterer prosjektets læringsutbytte.

For å utvikle løsningen ble det brukt betydelig tid på programmering og planlegging av robotens design. Gjennom strukturerte scrum-møter ble neste steg i utviklingsprosessen effektivt forberedt, noe som bidro til målrettet arbeid og optimal utnyttelse av tilgjengelig tid. Dette resulterte i en robot som var i stand til å utføre et bredt spekter av oppgaver.

Selv om det oppstod få utfordringer i løpet av prosjektet, ble kommunikasjon og informasjonsflyt identifisert som et tilbakevendende problem. I en gruppe på fem personer viste det seg tidvis vanskelig å sikre at alle medlemmene mottok og forstod den samme informasjonen, noe som førte til enkelte utfordringer med deltakelse, samarbeid og struktur.

Arbeidet med Lego Spike Prime-settet fokuserte på både konstruksjon av roboten og programmering av dens funksjoner. Effektiv arbeidsdeling ble oppnådd ved å la to personer arbeide direkte med roboten, mens de øvrige bidro med oppgaver som prosjektplanlegging, rapportskriving og research. Arbeidsoppgavene ble rullert for å sikre jevn deltakelse og utnyttelse av gruppens ressurser.

Robotens design gikk gjennom flere iterasjoner. Opprinnelig design ble basert på instruksjoner for “Driving Base” og “Tools and Accessories,” men etter testing ble det besluttet å redesigne roboten til en gaffeltruck-lignende løsning. Dette nye designet gjorde det mulig for roboten å håndtere oppgaver med høyere grad av stabilitet og presisjon, inkludert løfting og navigasjon.

Programmeringen fokuserte på å sikre nøyaktige bevegelser gjennom presis styring av motorens posisjon. Under testing ble det oppdaget at forbedringer var nødvendige for å justere rotasjonsgrenser og motorstopp, slik at løftemekanismen fungerte optimalt. Mangler i robotens friksjon og startposisjon ble adressert ved å innføre faste startpunkter og en motvekt for å forbedre ytelsen.

Testing av roboten identifiserte faktorer som påvirket ytelsen, inkludert hjulenes overrotasjon på grunn av mangel på friksjon og variasjoner i underlaget. Menneskelige feil under testing bidro også til variasjoner i prestasjonen. For å redusere disse feilene ble det laget detaljerte beskrivelser av robotens startposisjon, samtidig som antall operasjoner i

hver test ble redusert. Dette sikret konsistente resultater og beskyttelse av robotens mekaniske komponenter.

Oppgaven har gitt gruppa en verdifull erfaring med praktisk problemløsning, teknisk utvikling og tilpasning til endrede krav underveis i et prosjekt. Gjennom disse prosessene har prosjektgruppen utviklet en løsning som balanserer tekniske muligheter med de opprinnelige målene.

Som en del av prosjektets struktur ble det avholdt tre gruppemøter, hvor to inkluderte scrum-møter med detaljerte møtereferater. Disse møtene fungerte som grunnlag for videre utvikling av prosjektet og sikret at prosjektmålene ble oppnådd på en strukturert måte.

1.9. Diskusjon

Prosjekter har hatt stor fordel av faste møtetidspunkter, noe som bidro til en god struktur og effektiv utnyttelse av tiden til felles arbeid. Dette resulterte i en jevn arbeidsfordeling og god fremdrift. Selv om rapportskrivingen startet noe sent, ble tempoet økt i senere faser, noe som resulterte i tilfredsstillende framdrift totalt sett. En tidligere oppstart med arbeid av rapporten kunne imidlertid redusert stresset i de avsluttende fasene i prosjektet.

Effektivitet var høyest når alle gruppemedlemmene deltok aktivt. Gruppemedlemmene med høy tilstedeværelse var mer involvert i prosjektutviklingen, noe som understreker betydningen av jevn tilstedeværelse og engasjement. Likevel kunne tydeligere rollefordeling tidlig i prosjektet bidra til å redusere forvirring rundt oppgavene og optimalisert tidsbruken ytterligere. En mer strukturert rollefordeling kan være et tiltak for fremtidige prosjekter.

Samarbeidet har generelt vært preget av god kommunikasjon og fleksibilitet. Utfordringene oppsto tidvis i forbindelse med tilpassing av individuelle timeplaner, men gjennom hyppig

kommunikasjon ble dette løst på en tilfredsstillende måte. En bedre praksis for å varsle fravær fra møter kunne ytterligere forbedret samarbeidet og planleggingen

Refleksjoner rundt samarbeidet understreker viktigheten av å skape et inkluderende miljø hvor alle føler seg sett og hørt. Dette muliggjør en prosess der ulike perspektiver og ideer blir innlemmet i prosjektet, noe som førte til en mer helhetlige løsninger. Resultatene fra prosjektperioden anses som tilfredsstillende, med en solid fremgang gjennom hele prosessen. Gjennom systematisk arbeid og faste møtetidspunkter ble prosjektmålene oppnådd i tråd med forventningene. Dette viser betydningen av strukturert arbeid og regelmessig evaluering av fremdriften.

Ukentlige stand-up møter har gitt tid til å kunne identifisere områder for forbedring. Dette har vist seg å være verdifullt, og det har gitt en dypere forståelse av suksessfaktorer og forbedringsområder. Erfaringer fra dette prosjektet vil bidra til bedre planlegging, fleksibilitet og samarbeid i fremtidige prosjekter.

1.10. Konklusjon og anbefalinger

Gjennom arbeidet med dette prosjektet har vi demonstrert hvordan teknologi, samarbeid og problemløsning kan kombineres for å utvikle en robot som møter de spesifikke kravene gitt i oppgaven. Bruken av Lego Spike Prime og Python-programmering har gitt verdifull erfaring i både design, implementasjon og evaluering av et teknisk produkt. Til tross for utfordringer, har prosjekter oppnådd de sentrale målene som ble satt i startfasen, og roboten er i stand til å utføre noen av hindrene og navigere seg på banen.

Et sentralt aspekt ved prosjektet var teamarbeidet. Gjennom regelmessige scrum-møter og en strukturert oppgavefordeling oppnådde vi høy effektivitet i de fleste faser av arbeidet. Likevel var kommunikasjon en faktor som til tider bød på utfordringer i en gruppe på fem personer, der det tidvis var vanskelig å sikre at alle medlemmene var like involvert i prosessen. Denne erfaringen understreker viktigheten av tydelig kommunikasjon og

etablerte rutiner for informasjonsflyt, særlig i en større gruppe. I fremtidige prosjekter anbefales det å ha en mer strukturert og oversiktlig form for kommunikasjonsverktøy.

Robotens design og funksjonalitet var et annet viktig fokusområde. Begrensingene i antall tilgjengelige deler og de tekniske spesifikasjonene til Lego Spike Prime krevde nøye planlegging for å optimalisere balansen mellom stabilitet, funksjonalitet og presisjon. Arbeidet med å programmere motorene og sensorene i Python viste seg å både være utfordrerne og lærerikt, særlig med tanke på å oppnå presisjon i oppgavene roboten skulle utføre. Dette prosjektet har vist at iterative prosesser, der løsninger testes og forbedres kontinuerlig, er avgjørende for å oppnå gode resultater.

Prosjektets produkt, en fungerende robot som kombinerer mobilitet og presisjon, representerer et solid fundament for videre utvikling. Framtidige iterasjoner av roboten kan inkludere mer avanserte funksjoner, som automatisk justering til ulike miljøer eller integrasjon av kunstig intelligens for å forbedre beslutningstaking i sanntid. Slike utvidelser vil kreve ytterligere testing, men vil også bidra til å øke robotens praktiske anvendelighet.

Avslutningsvis har dette prosjektet gitt en dypere innsikt i hvordan teknologiske verktøy og effektive arbeidsprosesser kan kombineres for å utvikle innovative løsninger. Erfaringene som er oppnådd, både gjennom teknisk arbeid og teambasert samhandling, vil være nyttige i fremtidige prosjekter i skolesammenheng og videre i arbeidslivet.

1.11. Bærekraft og samfunnspåvirkning

I arbeidet med å designe og programmere Lego-roboten vår har vi lagt vekt på flere viktige aspekter som ikke bare påvirker selve utviklingen av Lego-roboten, men som også har bredere implikasjoner for bærekraft, samfunnsnytt, etikk, personvern og opphavsrettigheter. Ved å samarbeide i gruppeprosjektet har vi erfart hvor viktig det er å håndtere disse temaene på en ansvarlig måte for å oppfylle oppgavens krav og samtidig fremme positive verdier i en teknologisk sammenheng. Gjennom denne prosessen har vi ikke

bare fått teknisk erfaring, men også innsikt i hvordan teknologi kan brukes på en samfunnsbevisst måte.

Etikk har spilt en sentral rolle i vårt samarbeid. Vi har hatt fokus på å respektere hverandres ideer og bidrag, og vi har jobbet for å sikre at alle blir inkludert. Dette innebærer at vi behandler hverandre rettferdig, lytter til hverandres synspunkter, og unngår urettferdig arbeidsfordeling. Gjennom etisk samarbeid har vi lært betydningen av å opptre respektfullt og støtte hverandres utvikling. Det å skape et miljø hvor alle føler seg verdsatt har vært avgjørende for å oppnå et positivt samarbeidsklima, og vi har sett hvordan denne tilnærmingen har styrket både prosjektet og vår felles ansvarsfølelse.

Å skape en original robot som representerer vårt eget arbeid har også vært en viktig del av prosjektet. Vi har vært opptatt av å utvikle løsninger og design som er unike, og vi har lagt vekt på opphavsrett ved å sikre at alt vi lager er vårt eget arbeid. Dette har vært viktig for å følge oppgavens retningslinjer og for å respektere verdien av intellektuell eiendom. I en tid hvor digitale ressurser og kopiering er utbredt, har det vært nyttig for oss å reflektere over hva originalitet betyr i praksis og hvorfor det er viktig å respektere andres arbeid. Å lage en original robot har også bidratt til å styrke samarbeidet i gruppen, da vi alle har delt ideer og samarbeidet for å skape noe unikt. Vi har erfart at vår kollektive kreativitet styrkes når alle bidrar aktivt, og dette har resultert i en robot som vi alle kan være stolte av.

Gjennom First Lego League-konkurransen har vi fått muligheten til å reflektere over betydningen av bærekraft og samfunnsnytt, ikke bare i prosjektet vårt, men også i et større perspektiv. Konkurransen fungerer som en viktig plattform for å inspirere barn og unge til å utforske teknologi og realfag, noe som kan legge grunnlag for å utvikle fremtidens ingeniører og utviklere. Ved å delta i praktiske oppgaver som involverer problemløsning, robotteknologi og samarbeid, får deltakerne en verdifull introduksjon til teknologiens muligheter og utfordringer. Dette har gitt oss et perspektiv på hvordan teknologi kan anvendes til gode formål og har gjort oss mer bevisste på hvordan vi kan bidra positivt til samfunnet gjennom innovasjon.

Denne tidlige eksponeringen for realfag og teknologi gir barn og unge en forståelse for hvordan de kan være med på å forme fremtidens samfunn på en bærekraftig måte. Dette vil i fremtiden kunne bidra til en større arbeidsstyrke av teknologer og ingeniører som kan utvikle løsninger på globale utfordringer som klimaendringer, ressursforvaltning og ren energi. Vi har også reflektert over hvordan vårt prosjekt kan ha positive ringvirkninger. Ved å jobbe mot en felles målsetting har vi lært hvordan teknologi kan brukes til å løse reelle problemer og bidra til et mer bærekraftig samfunn. Vi har også sett viktigheten av å inkludere alle gruppemedlemmene i prosessen, slik at vi kan utnytte våre samlede ressurser og skape en løsning som reflekterer gruppens ulike perspektiver og kompetanser.

Gjennom arbeidet med prosjektet har vi utviklet en bevissthet rundt personvern og viktigheten av ansvarlig informasjonsdeling. Vi har sørget for at informasjon om våre ideer og arbeidsprosesser håndteres rett. Vi har fokusert på å samarbeide på en ansvarlig måte, der vi verdsetter både egne og andres bidrag. Å forstå viktigheten av personvern har gjort oss mer bevisste på hvordan vi kommuniserer og deler informasjon, og vi har tatt nødvendige forhåndsregler for å beskytte både vår egen og andres integritet i løpet av prosjektet.

Samlet sett har prosjektet gitt oss uvurderlig erfaring med hvordan vi kan anvende teknologi på en etisk og bærekraftig måte. Vi har fått innsikt i hvordan vi som en gruppe kan skape verdi både for oss selv og for samfunnet gjennom ansvarlig og innovativ tenkning. Dette er ferdigheter og verdier som vi vil ta med oss videre, og som vil være nyttige i fremtidige prosjekter og samarbeid.

1.12. KI-deklarasjon

Denne rapporten er utformet med støtte av kunstig intelligens. Gruppen har benyttet KI-verktøy som et hjelpemiddel i ulike deler av prosessen. Alle avgjørelser om innhold, struktur

og konklusjoner er imidlertid gjort av gruppen selv. Bruken av KI har vært et verktøy for å effektivisere arbeidet og sikre kvaliteten, uten å erstatte menneskelig vurdering og faglig innsikt.

1.13. Vedlegg til prosjektrapporten

- Arbeidskontrakt
- Prosjektplan
- Møteinnkallinger og møtereferat
- Timeliste med statusrapport

Arbeidskontrakt for prosjektoppgaver

Dato: Tirsdag 27. August 2024

Prosjekt: Alle framtidige prosjekt for gruppe 3

Gruppe: 3

Medlemmer:

- Marius Egeland Dahl
- Silje Engstrøm
- Jørgen Fidje
- Joakim Galleberg Edvardsen
- Elias Pettersen Chairi

1. Mål

Gruppen har definert følgende mål:

- **Hovedmål:** Fullføre oppgaven som er gitt, og levere inn en oppgave som alle er fornøyde med. I tillegg skal alle legge ned en god innsats og ikke sluntre unna.
- **Delmål:**
 - **Delmål 1:** Alle skal møte opp etter enighet, uansett hva, med mindre man gir beskjed god tid i forveien, og har en god grunn til å ikke møte opp.

Om det skulle være slik at noen ikke møter opp gjentatte ganger, uten en god grunn ELLER møter opp, men ikke gjør noe som helst, går vi gjennom følgende prosess.

1. Varsle personen det gjelder
2. Gi beskjed om konsekvenser om man fortsetter å ikke møte opp/ikke gjøre noe
3. Varsle faglærer

- **Delmål 2:** Alle skal bidra til å fullføre prosjektet som er gitt, og legge ned en nokså lik arbeidsinnsats.
- **Delmål 3:** Alle skal gi en input før valg tas.

2. Roller

Hvert gruppemedlem skal være gruppeleder og skrive referat. Vi rullerer på hvem som er hva og tar utgangspunkt i “small blind, big blind” modellen fra poker.

- **Møteleder (1. Marius, 2. Jørgen, 3. Elias, 4. Silje, 5. Joakim):** Ansvarlig for å organisere møter, og sikre at prosjektet følger planen.
- **Referatansvarlig (1. Joakim, 2. Marius, 3. Jørgen, 4. Elias, 5. Silje):** Sikrer at nødvendig møtereferat blir utarbeidet etter hvert møte.

3. Prosess

Gruppen har blitt enige om følgende arbeidsprosesser:

- **Planlegging:** Ved nytt prosjekt bruker vi første mulige øvingstime til å gå bryte ned prosjektet og gå igjennom arbeidsoppgaver, og lage en tidsplan.
- **Arbeidsmøter:** Ukentlige møter (hver tirsdag ca. kl. 08:45) for å følge opp fremdriften, løse problemer, og tilpasse planen etter behov.
- **Beslutningsprosess:** Beslutninger tas gjennom diskusjon og konsensus. Hvis enighet ikke kan oppnås, vil en majoritetsavstemning brukes.
- **Verktøy:** GitLab, Sharepoint, og Discord

4. Interpersonlige Relasjoner

For å sikre et godt samarbeidsklima er gruppen enige om følgende:

- **Kommunikasjon:** Åpen og ærlig kommunikasjon er viktig. Alle medlemmer oppfordres til å gi konstruktiv tilbakemelding og være mottakelige for kritikk.
- **Respekt:** Alle medlemmer skal behandle hverandre med respekt, både i og utenfor møtene. Uenigheter skal håndteres profesjonelt og med hensyn til andres synspunkter.
- **Støtte:** Medlemmer skal støtte hverandre og bidra til å løse problemer som oppstår, enten tekniske eller personlige.
- **Konflikthåndtering:** Eventuelle konflikter skal diskuteres i gruppen så tidlig som mulig. Hvis en konflikt ikke kan løses internt, vil gruppen søke hjelp fra en ekstern veileder eller rådgiver.

5. Konflikthåndtering

- Tidlig identifikasjon: Medlemmer forplikter seg til å adressere potensielle konflikter så tidlig som mulig. Dette betyr å ta opp eventuelle problemer, misforståelser, eller uenigheter i løpet av gruppemøter eller ved å kontakte prosjektlederen direkte.
- Åpen dialog: Konflikter skal diskuteres åpent i gruppen, der alle berørte parter får anledning til å uttrykke sine synspunkter. Gruppen skal forsøke å forstå årsakene til konflikten og arbeide mot en felles løsning.
- Søk etter konsensus: Gruppen vil i første omgang forsøke å løse konflikter gjennom diskusjon og konsensus. Medlemmene skal være villige til å kompromisse for å finne en løsning som alle kan akseptere.
- Ekstern veiledning: Hvis konflikten ikke kan løses internt, vil gruppen søke hjelp fra en ekstern veileder, rådgiver eller en tredjepart som begge parter aksepterer som nøytral. Veilederen kan bistå med å finne en rettferdig løsning og gjenopprette samarbeidsevnen i gruppen.
- Dokumentasjon: Større konflikter og hvordan de ble løst, skal dokumenteres kort for å kunne brukes som læring i fremtidige prosjekter. Dette bidrar også til å sikre at alle gruppemedlemmer er enige om den valgte løsningen.
- Respekt og diskresjon: Under konfliktløsningen forplikter alle medlemmer seg til å behandle hverandre med respekt og å opprettholde diskresjon rundt sensitive personlige opplysninger som kan komme frem under prosessen.

6. Signaturer

Ved å signere denne kontrakten, bekrefter hvert medlem at de har lest, forstått, og akseptert vilkårene i kontrakten:

- [Marius E. Dahl]:
- [Jørgen Fidje]:
- [Silje Engstrøm]:
- [Joakim Edvardsen]:
- [Elias Pettersen Chairi]:

Prosjektplan

- **Problembeskrivelse**

Vi skal bygge en robot som kan løse ulike hinder/oppgaver ved bruk av Lego og Python programmering. Vi ønsker å lage en gaffeltruck-lignende robot som kan kjøre og løfte ting samtidig.

- **Målbare og styrbare SMART-mål**

- Spesifikke

Roboten skal kunne navigere banen, inkludert å unngå hindringer og fullføre 6/18 oppgaver på ruten.

- Målbare

Roboten skal kunne klare minimum 80% av de forhåndsbestemte oppgavene som vi har satt at den skal klare.

- Attraktive

Roboten skal kunne klare å få mest mulig poeng ved å løse de oppgavene som er satt av gruppen.

- Realistiske

Målet er at vi som et team klarer å samarbeide til å utvikle en robot som kan fullføre sette oppgaver autonomt.

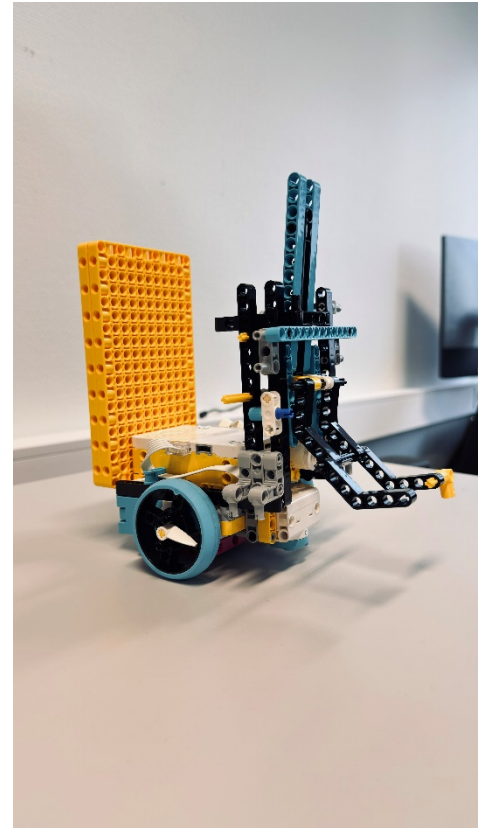
- Tidsbestemte

Prosjektet skal fullføres innen uke 48, med delmål satt hver uke for bygging, koding og testing for å sikre at fremdriften opprettholdes.

- **Framdriftsplan**

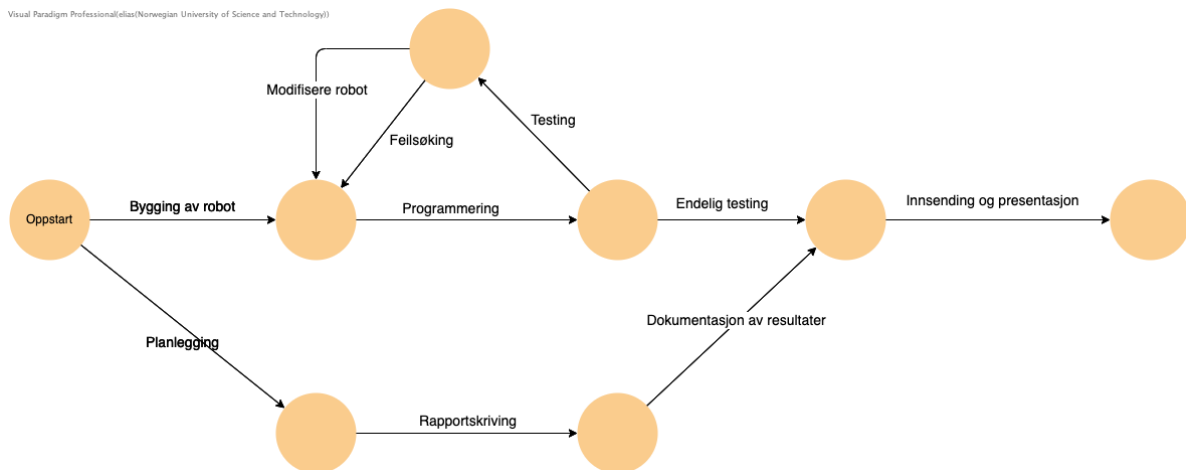
Planen starter med to generelle oppgaver som kan gå parallelt. «Bygging av robot» og «planlegging».

Etter begynnelsen på en robot kan man begynne iterasjonsprosessen. Vi programmerer den for å utføre et ønsket arbeid. Tester den, og ved analyse av resultatet må vi enten modifisere bygget av roboten, eller feil-søke koden for å finne ut hvor feilen oppstod. Etter man har funnet ut av feilen i koden eller modifisert roboten til slik at den nå kan utføre det ønskede arbeidet. Etter det vil vi kunne gjenta prosessen. Programmere, teste, feil-søke kode/modifisere bygget. Etter en stund vil man kunne fullføre ønsket arbeid med realistisk presisjon på en realistisk tidsperiode.



Parallelt er det mulig å planlegge oppgaver og baneruter som utnytter robotens styrker og filtrere ut oppgaver som ikke er like oppnåelige som vil senke den totale poengscoren. Etter planlegging er det naturlig å begynne på rapporten og utbedre fremdriftsplan, oppgavebeskrivelse, forord og presentasjon av teamets medlemmer. Ettersom man kommer videre med prosjektet kan man skrive ut rapporten mer. Etter endelig testing kan man fullføre rapporten med dokumentasjon av resultater og konklusjoner.

Visual Paradigm Professional(ellias(Norwegian University of Science and Technology))



• Risikovurdering

- En enkel risikoanalyse som vurderer sårbarheter i prosjektet (hendelse, sannsynlighet, konsekvens og tiltak).

Sannsynlighet / konsekvens	5 Svært lite sannsynlig	4 Lite sannsynlig	3 Sannsynlig	2 Ganske sannsynlig	1 Svært sannsynlig
5 Katastrofal					
4 Svært stor	- Krangling i gruppa	- Mye fravær - Roboten blir ødelagt med uhell			
3 Stor			- Glemmer å lagre koden		
2 Middels			- Fravær		
1 Liten					

- **Kvalitetssikring**

- Alltid flere som ser på koden

For å sikre at koden vår er så robust og feilfri som mulig, sørger vi for at flere gruppemedlemmer går gjennom og tester koden før den implementeres. Denne prosessen gjør det lettere å identifisere feil, forbedre effektiviteten, og sikre at koden oppfyller kravene for prosjektet. Ved å bruke denne metoden får vi også flere perspektiver på løsninger og forbedringer.

- Skriver kode som følger standarder for god kodekvalitet.

Vi følger definerte standarder for god kodekvalitet, som å skrive lesbar og effektiv kode, bruke meningsfulle variabelnavn, og dokumentere funksjoner og logikk grundig. Dette gir ikke bare et ryddigere prosjekt, men det gjør også implementering av ny kode enklere. Å ha standarder på plass sikrer også at alle på gruppen raskt kan forstå koden.

- Tester alltid ny kode.

For all ny kode som skrives, gjennomfører vi grundige tester av koden for å bekrefte at den fungerer som forventet og ikke introduserer feil i den koden som allerede eksisterer. Dette gir oss trygghet om at den nye koden er stabil, samtidig som at den sparer oss for tid senere ved å redusere mengden feilretting.

- Sikre stabile resultater ved testing ved å teste mye.

For å oppnå stabile resultater, utfører vi testing i forskjellige scenarioer. Dette sikrer at roboten kan håndtere utfordringene som er gitt. Gjennom repetert testing fanger vi opp eventuelle uforutsigbare problemer og sørger for at roboten gjør det den skal.

Møtereferat 1

Dato: 05.11.2024

1. Hva har vi gjort siden sist:

- **Generelt arbeid:**
 - Konstruksjon av robot.
 - Programmert robot.
 - Omstrukturert programmet.
 - Arbeidet med rapportskriving.
 - Presentasjon av medlemmene i rapporten.
 - **Individuelle bidrag:**
 - **Silje:** Skrevet på selvbiografien og strukturert rapporten.
 - **Jørgen:** Bidratt til å skrive SMART-mål og prosjektplan.
 - **Marius:** Skrevet på rapporten.
 - **Joakim:** Programmert på roboten.
 - **Elias:** Jobbet med framdriftsplanen, laget issues og programmert.
-

2. Hva må vi gjøre fremover:

- **Rapport:**
 - Fylle ut mer i rapporten.
 - **Joakim:** Skrive om seg selv og utarbeide forordet.
 - **Marius:** Skrive introduksjonen til rapporten.
 - **Silje:** Skrive avsnitt om bærekraft.
 - **Robot:**
 - **Joakim og Elias:** Starte testing av roboten på flere hindringer.
-

Neste møte: Avtales nærmere.

Referent: Marius

Møtereferat 2

Dato: 12.11.2024

1. Hva har vi gjort siden sist:

- **Generelt arbeid:**
 - Utarbeidet rapport.
 - Begynt å utføre hindre med robot.
 - **Individuelle bidrag:**
 - **Silje:** Skrevet bærekraft avsnitt og strukturert hele rapporten
 - **Marius:** Arbeidet med introduksjon i rapporten.
 - **Elias og Joakim:** Programmert på roboten.
-

2. Hva må vi gjøre fremover:

- **Rapport:**
 - Jobbe med rapport.
 - **Elias og Joakim:** Programmere robot for å klare hindre og utarbeide resultater i rapporten.
 - **Marius:** Skrive sammendrag og abstract.
 - **Silje:** Skrive diskusjons delen av rapporten.
 - **Robot:**
 - **Joakim og Elias:** Starte testing av roboten på flere hindringer.
-

Neste møte: Avtales nærmere.

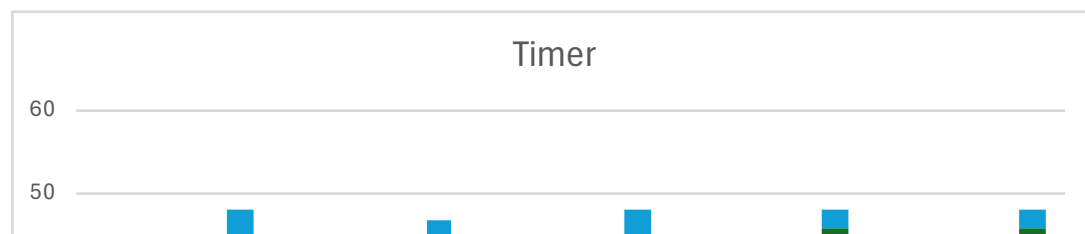
Referent: Elias

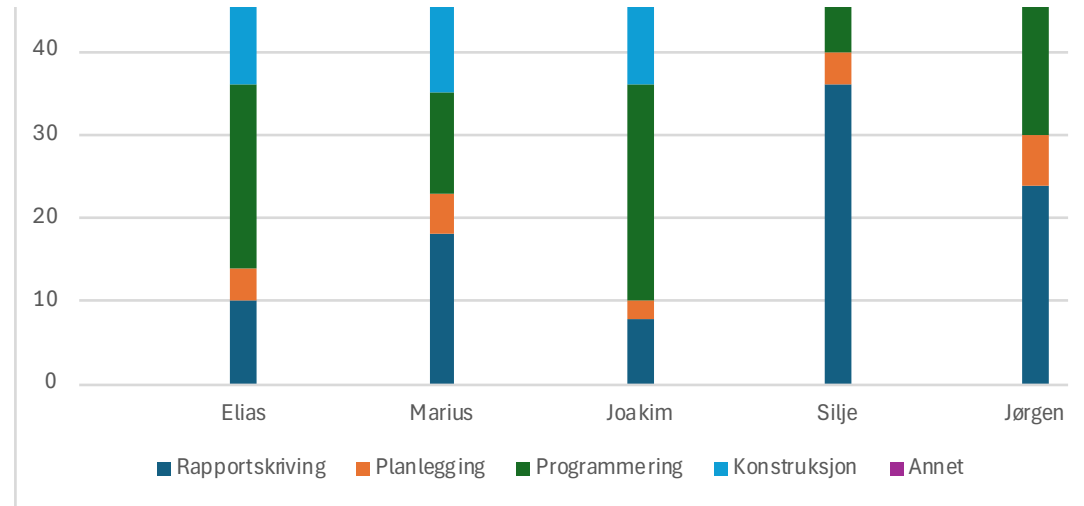
Uke	Dag	Elias Kategori	Marius kategori	Joakim Kategori	Silej Kategori	Jørgen Kategorier
38	Mandag					
	Tirsdag					
	Onsdag					
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
39	Mandag					
	Tirsdag					
	Onsdag					
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
40	Mandag					
	Tirsdag					
	Onsdag					
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
41	Mandag	2 Planlegging	2 Planlegging	2 Planlegging	2 Planlegging	2 Planlegging
	Tirsdag	4 Konstruksjon	3 Konstruksjon	4 Konstruksjon	4 Rapportskriving	4 Planlegging
	Onsdag					
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
42	Mandag					
	Tirsdag	2 Planlegging	3 Planlegging	2 Programmering	2 Planlegging	2 Programmering
	Onsdag	4 Programmering	4 Programmering	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Programmering
	Torsdag					
	Fredag					

	Lørdag					
	Søndag					
43	Mandag					
	Tirsdag	2 Konstruksjon	3 Konstruksjon	2 Konstruksjon	2 Rapportskriving	2 Konstruksjon
	Onsdag	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Programmering
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
44	Mandag					
	Tirsdag	2 Konstruksjon	3 Programmering	2 Programmering	2 Rapportskriving	2 Programmering
	Onsdag	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving	4 Programmering
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
45	Mandag					
	Tirsdag	2 Rapportskriving	3 Konstruksjon	2 Konstruksjon	2 Rapportskriving	2 Rapportskriving
	Onsdag	4 Programmering	2 Programmering	4 Programmering	4 Programmering	4 Rapportskriving
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
46	Mandag					
	Tirsdag	2 Konstruksjon	3 Programmering	2 Konstruksjon	2 Konstruksjon	2 Rapportskriving
	Onsdag	4 Programmering	2 Rapportskriving	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
47	Mandag	2 Konstruksjon	2 Rapportskriving	2 Konstruksjon	2 Rapportskriving	2 Rapportskriving
	Tirsdag	4 Rapportskriving	3 Konstruksjon	4 Programmering	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving
	Onsdag					
	Torsdag					

	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
48	Mandag					
	Tirsdag	2 Programmering	4 Rapportskriving	2 Programmering	2 Programmering	2 Rapportskriving
	Onsdag	4 Rapportskriving	2 Rapportskriving	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving	4 Rapportskriving
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					
49	Mandag					
	Tirsdag					
	Onsdag					
	Torsdag					
	Fredag					
	Lørdag					
	Søndag					

	Elias	Marius	Joakim	Silje	Jørgen
Rapportskriving	10	18	8	36	24
Planlegging	4	5	2	4	6
Programmering	22	12	26	6	16
Konstruksjon	12	12	12	2	2
Annet	0	0	0	0	0
total	48	47	48	48	48





Kategorier
Rapportskriving
Planlegging
Programmering
Konstruksjon
Annet