

GRUPPE 1

DENNIS SOLVÅG LØVOLD, THOMAS BOLLI, EYOB MENGSTEAB, MONA  
AMUNDSEN, SVEIN ANTONSEN

2024

# Rapport: Legoprosjektet

## Innholdsfortegnelse

|   |    |
|---|----|
| Forord .....                                  | 3  |
| Sammendrag.....                               | 5  |
| Abstract .....                                | 5  |
| Introduksjon .....                            | 6  |
| Presentasjon medlem .....                     | 7  |
| Svein Antonsen.....                           | 7  |
| Dennis .....                                  | 7  |
| Eyob .....                                    | 8  |
| Mona .....                                    | 9  |
| Thomas.....                                   | 9  |
| Problembeskrivelse .....                      | 10 |
| Gjennomføring av prosjektet.....              | 10 |
| Sammendrag og tilbakeblikk av prosessen ..... | 10 |
| Uventede utfordringer .....                   | 11 |
| Administrative resultater .....               | 12 |
| Metoder brukt i prosessen.....                | 13 |
| Kritisk vurdering av arbeidsprosessen .....   | 14 |
| Hva gikk bra i prosjektet?.....               | 14 |
| Hva gikk mindre bra under prosjektet? .....   | 15 |
| Hva kunne vært gjort annerledes?.....         | 16 |
| Samarbeidet i teamet.....                     | 17 |
| Resultat fra retroperspektivt-syn.....        | 18 |
| Konklusjon og anbefalinger .....              | 19 |
| Bærekraft og samfunnsnytteten.....            | 20 |
| Vedlegg .....                                 | 21 |
| Samarbeidsavtale.....                         | 21 |
| Prosjektplan .....                            | 21 |
| Møteinnkallinger og referat .....             | 21 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Timeliste med statusrapport..... | 21 |
| Programkode.....                 | 21 |

## Forord

I denne rapporten ønsker vi å gi en grundig og detaljert innsikt i prosjektet vårt knyttet til Lego-League. Rapporten bygger på en helhetlig gjennomgang av prosessen som har vært sentral i utviklingen av det fysiske objektet teamet har samarbeidet om. Videre belyser vi hvordan samarbeidet innad i gruppen har vært organisert, hvilke metoder og fremgangsmåter som ble brukt, og hvordan disse har påvirket prosjektets progresjon og endelige resultater. Vi legger også stor vekt på refleksjon rundt læringsutbyttet og erfaringene fra denne prosessen. Rapporten fremhever samtidig hvordan roboten, som vi har designet og produsert, representerer en samfunnsnyttig og bærekraftig løsning som tar sikte på å adressere globale utfordringer knyttet til forurensning av havmiljøet.

For å sikre fremgang i prosjektet har gruppen jevnlig gjennomført ukentlige møter der vi har diskutert fremdriftsplaner, fordelt arbeidsoppgaver, og evaluert status på arbeidet. Dette strukturerte samarbeidet har bidratt til en dynamisk arbeidsfordeling, hvor hver deltaker har hatt anledning til å bidra med sine styrker og utvikle sine ferdigheter. Det har også vært kontinuerlig fokus på å bytte roller og arbeidsoppgaver for å fremme et helhetlig læringsmiljø og styrke forståelsen for de ulike aspektene av prosjektet.

Vi ønsker også å rette en stor takk til faglærer *Kjell Inge Tomren* og læringsassistentene *August Døving Osavik* og *Matthew Hunt*. Som gjennom semesteret har veiledet og gitt tilbakemeldinger både på prosjektet, og team-samarbeidet.

Vi håper denne rapporten gir både innsikt og en større forståelse av vårt prosjekt, samt vår løsning av First Lego League-utfordringen.

Ålesund

22. November 2024

Underskrifter:

Svein Åge Pedersen Antonsen:

Signatur:

Svein Antonsen

Dennis Solvåg Løvold:

Signatur:

Dennis S. Løvold

Eyob Mengsteab Berhane:

Signatur:

EA

Thomas Bolli:

Signatur:

Thomas Bolli

Mona L. T. Amundsen:

Signatur:

Mona L.T. Amundsen

## Sammendrag

Denne rapporten gir en grundig innføring i arbeidet vårt med First *Lego League Challenge*, hvor målet var å utvikle en autonom LEGO-robot som var i stand til å løse spesifikke oppgaver knyttet til havet. Rapporten presenterer hvordan teamet har arbeidet i de ulike fasene til prosjektet, inkludert planlegging, robotutvikling, programmering og det viktige samarbeidet. Den går også inn på ulike utfordringer som dukket opp underveis i prosjektet, som kommunikasjonsproblemer og varierende oppmøte, og hvordan disse har påvirket fremdriften i prosjektet.

Videre inneholder rapporten en detaljert beskrivelse av prosessene og resultatene som ble brukt for å skape en robot som var i stand til å kunne utføre utvalgte oppgaver på spillbrettet. For å opprettholde en god struktur og fremdrift i arbeidet, var bruk av verktøy som GitLab, ukentlige møter og en god prosjektplan sentrale for teamet sitt arbeid. I tillegg beskrives arbeidsmetoder, samarbeidsavtaler og dokumentasjonsarbeid.

Til slutt oppsummerer rapporten gjennomføringen og læringsutbyttet fra prosjektet. Konkluderende inneholder rapporten også anbefalinger for hvordan lignende prosjekter kan struktureres og gjennomføres i fremtiden.

## Abstract

*The First Lego League Challenge* is a challenge where the participants need to build a Lego-robot and program this robot, to solve some challenges. The challenges are based on problems related to the marine environment. During this challenge, the goal was to build a robot together as a group and solve some of these problems. In addition to this the group would learn the different aspects of teamwork and give each member a new experience.

The report dives into the team's experience in developing an autonomous LEGO robot used for solving marine environmental challenges as part of the First Lego League. Aimed to enhance team collaboration and problem-solving skills, while simultaneously creating a robot solution for specific tasks, including tasks such as removal of debris and coral reef restoration.

Key aspects of the report include an evaluation of the team dynamics, challenges encountered, and a reflection of methods used to optimize the processes. The project results provide a robot capable of completing the selected tasks, showcasing our approach to addressing issues, both based on the task and difficulties encountered during the process. Additionally, the report contains recommendations for improving team collaboration and project management in future projects.

## Introduksjon

First Lego League Challenge presenterer en rekke utfordringer, knyttet til havmiljøet. Disse utfordringene byr på stor variasjon i løsningsmetoder. For å løse disse har teamet valgt å fokusere kun på noen spesifikke utfordringer, hvor teamet selv har valgt hvilke utfordringer som er mest relevante.

I prosjektet skulle teamet i tillegg få mulighet til å praktisere et godt team-samarbeid. Hvor målet var å videre utforske og erfare prosjektarbeid sammen, og forbedre samarbeidet under prosessen.

Vi skal i denne oppgaven vise vår prosess av robotbyggingen, samt samarbeidet i teamet. Vi skal i tillegg redegjøre for gjennomføringen av prosjektet, og reflektere rundt hvordan arbeidet i team har fungert. Samt redegjøres det for hvordan vår løsning er en bærekraftig og samfunnsnyttig løsning på globale utfordringer- knyttet til havmiljøet. Rapporten avsluttes med en konklusjon over læringsutbytte og erfaringene medlemmene har fått fra prosjektet. Samtidig som en anbefaling for de som kunne tenke seg å utføre et lignende team-arbeid.

## Presentasjon medlem

### Svein Antonsen



Jeg er fra Ålesund og er 36 år. Har bodd i Ålesund mesteparten av livet, men hadde en periode på 3 år i Kirkenes. Har jobbet i dagligvarebransjen og sikkerhetsbransjen i 18 år og har opparbeidet meg mye kunnskap om å jobbe med mennesker og arbeide i team.

Jeg vokste opp i en tid hvor datateknologi ikke var så utbredt som det er i dag. Løpet av oppveksten min fikk jeg oppleve mange store hopp i utvikling som datamaskin, internett, mobiltelefon, spillkonsoller og mye mer. Dette gjorde meg naturlig veldig interessert i teknologi, og hvilke muligheter de tilbyr. Jeg ble spesielt interessert i datamaskiner.

Jeg var 32 år gammel når jeg begynte å omskolere meg, og valgte å sikte meg inn for programmering, siden det virket mest interessant. Veien til å starte bachelor utdanningen var lang, siden jeg ikke hadde fullført videregående når jeg var yngre, måtte jeg starte der. Etter 2 år med voksenopplæring, 1 år med forkurs, og 1 år med årsstudium i logistikk er jeg omsider i gang med bachelor graden min.

### Dennis



Jeg er 23 år gammel og kommer fra Åheim, men har bodd i Ålesund de siste tre årene. En variert bakgrunn som inkluderer sju år i servicebransjen, front-end utvikling fra toårig fagskole utdanning, og tidligere studier i medium og kommunikasjon på videregående. Min interesse for innovasjon har vært en viktig drivkraft i karrieren min, og har ført til at jeg tok ett forkurs til ingeniørstudier og nå startet på bachelor i dataingeniørfag.

Tidligere har jeg også tatt del i oppstart av Digleefy AS, som “Head of TimeRaze”, der samarbeidet jeg med reiselivsbransjene i Akershus, Buskerud, og Østfold for å utvikle digitale opplevelser for barn, familier og elever. I arbeidet inngikk også statistiske analyser, standardisering av prosesser, og helhetlige vurderinger av fullførte prosjekt. I den anledning fikk



jeg muligheten til å jobbe tett sammen med store aktører, som EY, Mesta, Innovasjon Norge og Nordisk Film.

Disse erfaringene har tatt stor del i å styrke mine egenskaper innen prosjektledelse og strategiføring. Med en lidenskap for innovasjon ser jeg frem til å jobbe med og forme en samfunnsnyttig løsning i “Submerged” LEGO® oppgaven.

## Eyob



Jeg er 21 år gammel og kommer fra Eritrea. Jeg har komnt til Norge for 3 år siden. Jeg har lært det meste av skolelivet mitt i Eritrea og Etiopia. Etiopia er landet jeg flyttet til før jeg kom til Norge. Da jeg kom til Norge begynte jeg først å lære i Ålesund voksenopplæring, etter ett år begynte jeg på Spjelkavik videregående opplæring.

Jeg har ikke tatt første eller andre året med videregående i Norge. Jeg har fått godkjent karakterene mine basert på dokumenter jeg har fått fra Eritrea og Etiopia, så jeg startet direkte på tredje året studiespesialisering. Etter ett år på videregående tok jeg ett friår, for å lære mer norsk, etterfulgt av studie på universitetet. Endelig, etter ett år, har jeg søkt inn på Ålesund NTNU universitetet som dataingeniør gjennom samordnet opptak. Jeg har allerede fått de fagene jeg trenger på tredje året på videregående, så jeg hadde ingen problemer med å starte studiet direkte.

Jeg har valgt dette studiet fordi jeg har en stor interesse for informasjon og teknologi, og programmering er en av dem. Jeg har litt erfaring med forskjellige programmeringsspråk som C++, HTML og Python. Så jeg liker å bruke mye tid på å bruke disse dataprogrammerings språkene og lage nye ting.

På fritiden liker jeg å spille fotball og videospill. Jeg hadde ikke mye erfaringer med gruppeprosjekter før, men jeg ser behovet etter det og tar de gode erfaringer jeg har fått underveis med meg inn i fremtiden.

## Mona



Jeg er opprinnelig fra et sted kalt Kløfta, og har valgt å studere her i Ålesund fordi studiet virket interessant. Jeg fikk en liten smakebit på teknologi-studiet fra påbegynt tidligere studie, men ønsket “heftigere”-teknologisk-lærdom- og slik fant jeg studiet her på NTNU. Siden jeg mangler matte og fysikk kravet for studiet, har jeg måtte ta TRES-veien for å kunne ta studiet.

Etter videregående valgte jeg å jobbe i butikk ett år, og fra dette lærte jeg at jeg skal aldri jobbe i butikk igjen. Men jeg fikk mye kunnskap om hvordan forholde seg til mange utfordrete mennesker, med særskilte behov.

Jeg har ikke så mye fritid lengre, men jeg liker veldig godt å spille, tegne og hjelpe til i stallen. Team-samarbeid er ikke min sterkeste side, men ser fram til å lære fra dette prosjektet og få verdifulle er faringer.

## Thomas



Jeg er 20 år gammel og kommer fra Eide, en liten, men sjarmerende plass på Nordmøre. Etter å ha fullført utvikler-fagbrevet, tok jeg en avgjørelse om å satse på høyere utdanning for å utvide horisonten og utvikle meg faglig. Denne overgangen har vært både utfordrende og givende, og den har hjulpet meg med å finne min lidenskap for problemløsning og teknologi.

Jeg har også erfaring fra å jobbe i butikk i tre år, hvor jeg lærte mye om kundebehandling, samarbeid og å håndtere utfordrende situasjoner på en effektiv måte. Disse årene ga meg verdifulle ferdigheter innen kommunikasjon og strukturert arbeid, som jeg tar med meg videre i studiene og prosjektene mine.

Når jeg ikke studerer eller jobber med utvikling, gamer jeg og spiller gitar på fritiden. Ellers ser jeg frem til å bidra til gruppen vår med både erfaringer og engasjement, og jeg gleder meg til å være med på å skape innovative løsninger sammen med teamet.

## Problembeskrivelse

I denne oppgaven skal vi samarbeide om å bygge en LEGO® Education SPIKE Prime robot. Roboten skal være autonom, altså at den vil følge forhåndsprogrammerte instruksjoner som vi har skrive med mål om å fullføre oppdrag på spill-feltet. Oppdragene på banen må fullføres innen 2,5 minutt, roboten må derfor være programmert og utstyrt med riktig deler til å fullføre oppgavene vi ønsker. Vi bestemmer selv ordren og fremgangsmåten vi tar for å få flest mulig poeng.

Ved starten av prosjektet valgte vi å forsøke å løse følgende oppgaver:

**Oppgave: 2.** Frigjøre en hai.

**Oppgave: 5.** Hjelp fisken tilbake til hjemmet sitt i skipsvraket.

**Oppgave: 6.** Heis opp masten til skipsvraket og oppdag hva som skjuler seg.

**Oppgave: 7.** Hent kisten fra skipsvraket.

**Oppgave: 9.** Løsne en blekksprut som sitter fast, og før den hjem til havdypet.

I løpet av prosjektet endret målsetningene seg siden det har oppstått forsinkelser i utvikling av roboten og koden og det ble for ambisiøst å forsøke å løse så mange oppgaver vi hadde planlagt. Dermed ble målsetningen for gruppeoppgaven redusert til å minimum gjennomføre ett oppdrag på spillbrettet. Oppgaven gruppen valgte ut for å være minimumskravet var oppgave 2, hvor roboten skal sleppe fri en hai. Videre valgte vi ut oppgave 6 som en bonus oppgave hvis vi hadde tid til overs.

## Gjennomføring av prosjektet

### Sammendrag og tilbakeblikk av prosessen

Gruppearbeidet begynte med et teammøte hvor det ble satt nye avtaler ut fra forbedringspunkter fra tidligere prosjekt, og satt forventninger til resultater av dette prosjektet. Fra dette møtet ble det skrevet en ny samarbeidsavtale som fastsatte rollene innad i gruppen, noe som har gjort det enklere å opprettholde en god styring av prosjektet med klare ansvarsroller. Videre ble det

diskutert og skrevet inn alle arbeidsoppgavene vi trengte i GitLab for å gi gruppen en god oversikt hva som ble jobbet med, og hvor mye arbeid som gjenstår før prosjektet er fullført. Avslutningsvis ble prosjektplanen utarbeidet slik alle gruppemedlemmene hadde en god oversikt over fremgangen prosjektet forventes å ha.

## Uventede utfordringer

Under prosjektet støttet gruppen på ulike problemer tilknyttet kommunikasjon rundt design av roboten. Justeringer på robot oppsto, uten avtale eller kommunikasjon om hva som ble endret og årsaken til endringene. Dermed ble det brukt tid på tolking av endring, som heller kunne vært brukt på videre utvikling. Problemstillingen ble aldri løst, siden kommunikasjonen rundt robotdesign var dårlig. Dette kunne vært unngått med en klar plan på roboten, og krav til dokumentasjon ved endringer.

Prosjektet var preget av dårlig oppmøte, noe som har ført til dårligere gjennomføring enn planlagt. Det har vært sykdom og andre årsaker for dette, men mye var udokumentert fravær. Dette var spesielt frustrerende for de som hadde møtt opp, men ikke fått noen beskjeder om fravær. Dette skapte forvirringer rundt hva som skulle gjøres, og arbeidsdagene ble mindre effektiv enn ønsket. Utfordringen ble ikke løst i løpet av prosjekt tiden.

Problemer tilknyttet kommunikasjonen og oppmøte preget prosjektet flere ganger under prosjektet. Som en medfølger av disse utfordringene, ble fremgangen til prosjektet noe forsinket. Dette medførte problemer videre inn i prosjektplanen, hvorav vi fikk mindre tid til de ulike fasene av prosjektet, som inkluderte programmeringsdelen, rapportskrivningen og andre relaterte oppgaver. Til tross for disse utfordringene, klarte vi å gjennomføre og levere prosjektet innen tiden. Prosjektet har gitt verdifull erfaring og en innsikt inn i viktige punkter en burde ta med seg inn i fremtidige prosjekter, som tydelig kommunikasjon og godt samarbeid.

## Administrative resultater

Gruppen holdt ukentlige mandagsmøter, noen uker ble det tirsdager grunnet forelesning. Disse møtene var essensielle for vår gruppe, da de bidro en mye bedre kommunikasjon og oversikt sammenlignet med tidligere prosjekt. Hver møte-agenda inkluderte ett tilbakeblikk, som informerte de andre som hadde blitt gjort forrige uke, samt en planlegging for den kommende uken. Ved møtene ble det dokumentert møtetreferater. Disse var viktige, da det ga tydelig oppfølging og ansvarliggjøring av hvert medlem, samt en god oversikt man kan se tilbake på. Dette bidro til fremdrift og sikret at ingen oppgaver ble oversett.

Det som har tatt aller mest tid er dokumentasjon, dette har både med omfavnet av dokumentering som må gjøres, men også endringer som har oppstått under robotutviklingen. Omfavnet inkluderer både tekniske beskrivelser av roboten og prosessrapporten. Endringer knyttet til utvalget av utfordringer teamet tok for seg, gjorde at dokumentasjonen krevde kontinuerlig oppfølging.

Tiden som teamet benyttet spesifikt til koding var veldig moderat. Kodingen krevde ganske presis tilpasning, og konstante justeringer. Mens tidsbruken på robotutviklingen var relativt lite som følge av mangelfull dokumentasjon rundt design og utvikling generelt. Det meste av robotutvikling og skriving av kode ble utført helt på slutten av prosjektet siden vi valgte å bruke mesteparten av tiden på administrative oppgaver først.

Arbeidsfordelingen har vært mye bedre på dette prosjektet enn datamaskinarkitektur, men likevel har den i enkelte tilfeller blitt skjevt fordelt. Andre har måttet steppet inn ved fravær, som har resultert i at de har hatt dobbelt opp å gjøre i somme tilfeller. Forsøk på å rette opp i dette er vanskelig, da vi har en klar ansvarsstruktur over hvem som skal gjøre hva. Det blir dermed vanskelig å få noen som ikke har like godt innblikk til å ta seg av deres oppgaver.

For å unngå skjev arbeidsfordeling i senere prosjekter, kan teamet vurdere ekstra vara-roller. Slik får man en tydelig struktur, dersom avvik og fravær skulle oppstå.

## Metoder brukt i prosessen

Prosjektet ble gjennomført med flere metoder, som var kritiske for prosessen. De fleste av disse metodene ble teamet enige om måtte forbedres, med erfaringer fra tidligere prosjekt, for at prosjektet skulle gjennomføres.

En av disse metodene var å bruke issue-boardet i GitLab mer aktivt, og fokusere på å bryte ned arbeidsoppgavene her. Dette er et valg gruppen tok, da det gjorde det enklere for både de hjemme, og de tilstedeværende, å følge med på oppgaver som måtte gjennomføres. I tillegg skapte dette mer konkrete oppgaver, som var enklere å forholde seg til enn store og generelle oppgaver.

Ettersom antall dokumenter økte, ble en felles mappe for faget opprettet. Her lagde vi en god struktur, og samlet alle dokumenter relatert til prosjektet. På denne måten fikk vi en ryddigere og mye mer oversiktlig måte å håndtere alle de ulike dokumentene. I tillegg hadde alle tilgang til de ulike dokumentene, dersom det var bortfall.

Prosjektet ble planlagt i forkant, hvor vi lagde en prosjektplan. I denne prosjektplanen tok vi for oss prosjektbeskrivelse, målene vi ønsker å oppnå ved prosjektet, i flere grader. I tillegg ble det lagd en fremdriftsplan og en risikovurdering, samt en plan for kvalitetssikring av arbeidet.

En prosjektplan i forhold til prosjektet, var noe teamet ble enige om var viktig for struktur. Slik kunne alle i teamet holde seg oppdatert i forhold til prosessen. Dette ga oss også en bedre innsikt over arbeidsoppgavene som sto for tur.

En annen metode vi valgte å fokusere mer på, var jevnlige møter, med fokus på å oppdatere hverandre om arbeidsprosessen. Her var det mulig å komme med tilbakemeldinger og innspill, dersom noen følte at noe ikke fungerte, eller ros om noe fungerte bra. Dette gjorde at eventuelle uklarheter kunne oppklares, samtidig som teamet fikk en oversikt over gjøremål den uken.

Disse er hoved metodene vi brukte i prosessen, slik at prosjektet og team-arbeidet skulle fungere best mulig. Det er metoder som vi i tidligere prosjekter har hatt mangler ved, og som tidligere resulterte i samtlige konsekvenser for teamet og prosjektet. Derfor valgte teamet å fokusere på dette området i ett forsøk på å styrke oss i dette prosjektet.

## Kritisk vurdering av arbeidsprosessen

### Hva gikk bra i prosjektet?

Det ble holdt møter hver mandag, da dette var vår korteste økt (på 2 timer). Her tok vi et tilbakeblikk over *hva som hadde blitt gjort, hva har fungert så langt i prosessen* og ukentlige mål fremover, hva som måtte gjøres videre. Det ga også mulighet til å planlegge morgendagen, altså tirsdagene, som var 4 timer lange. Samtidig kunne vi oppdatere og informere hverandre.

Teamet valgte å oppdatere samarbeidsavtalen, da vi ved tidligere prosjekter så mangler ved kontrakten. Her gjorde vi endringer i lederstrukturen, og lagde konkrete ansvarsområder knyttet til disse rollene. Det ble gjort konkrete endringer i arbeidsfordeling, møtetider og forventninger

til gruppemedlemmene. Dette var et tiltak vi tok, da teamet så behov for konkrete rammer i teamarbeidet, slik at arbeidsprosessen kunne optimaliseres.

Teamet hadde et større fokus på å bryte ned oppgaver og fordele disse jevnt. Dette er noe som fungerte bra, da det gjorde det enklere for fraværende å oppfølge prosjektet (hjemmefra).

Arbeidsoppgavene ble mindre og mer håndterbare, som økte engasjementet. I tillegg skapte det en dypere fellesforståelse ovenfor prosessen, da alle hadde mulighet til å se arbeidsoppgavene i forhold til hverandre.

Som et resultat var det enklere å avlaste hverandre, når oppgavene var mindre. Dette var noe teamet hadde tatt i betraktning fra tidligere prosjekter, og som fungerte fremdragende i dette prosjektet.

### Hva gikk mindre bra under prosjektet?

Gjennom disse ukene med prosjektet, har teamet møtt på et par utfordringer. Før vi startet med selve LEGO-prosjektet. Valgte vi å ta for oss noen justeringer i forhold til kommunikasjonen innad i gruppa, som vi fra tidligere prosjekt hadde erfart var en utfordring hos oss. Dette innebar blant annet, å ta i bedre bruk valgte kommunikasjonsverktøyer, hvor vi skulle avklare dersom man ikke kunne møte i timene, og eventuelt være tilgjengelig dersom vi var fraværende.

Selv om vi hadde en forbedring i forhold til vårt tidligere prosjekt, hendte det ofte at fravær ikke ble varslet. Samt at man ikke var tilgjengelig, slik at når resten av gruppa hadde behov, så kunne de ikke nå fraværende for svar.



Mangel på kommunikasjon og oppmøte i gitte tider, førte fort til diverse utfordringer, som skeiv arbeidsfordeling og uplanlagt arbeid på privattid. Problemer ved dette, var mangel på kommunikasjon og dokumentasjon i etterkant. Det skapte fort uklarheter rundt *hva* som hadde blitt gjort og med *hvilke* hensikter. Mye tid ble brukt til å prøve å tolke arbeidet som hadde blitt gjort. Fra dette ble det mye dødtid, da det heller ikke var mulig å finne prosessen bak. Arbeidstidene som var planlagt på forhand, ble som en følge av dette mye mindre effektive enn hva som var ment.

### Hva kunne vært gjort annerledes?

Et viktig forbedringsområde var mangelen på planlegging ved robotbyggingen. For å løse dette burde teamet utarbeidet en egen byggeplan, som tar for seg: oppgavefordeling, viktige tidsfrister og teamets prioriteringer. *Hvilke* oppgaver vi valgte å ha fokus på, kunne også vært tydeligere fra begynnelsen. Dette kunne vært gjennomført ved blant annet illustrasjoner og/eller andre visuelle hjelpemidler. Dermed kunne teamet visuelt vært enige om prosjektet, som igjen hadde gjort byggeplanen tydeligere hos alle. Samtidig hadde dette spart teamet mye tid, ettersom mye dødtid gikk ut på å tolke tidligere byggearbeid og hensiktene bak. Dette ville ikke bare spart tid, men også gjort det enklere å forstå tidligere byggearbeid og intensjonene bak, spesielt for arbeid utenfor definerte arbeidstimer.

Et annet, men viktig, forbedringsområde omhandler tidsfrister spesifikt. Her var vi stort sett gode på de mindre oppgavene som omhandlet møteinnkallinger, referat og startprosessen. Videre skulle vi hatt tetter oppfølging, gitt klarere krav til hverandre om når ting skulle vært ferdig, slik at fremdriften hadde blitt opprettholdt. Likevel er det verdt å nevne at alle tidsfrister ble tilgjengeliggjort på forhånd gjennom GitLab og prosjektplan, der alle skal ha fått en klar oversikt over hvor vi egentlig skulle ha vært under ukene av prosjektet.

I tillegg var oppmøtet en utfordring i prosjektet, som nevnt tidligere. Teamet kunne tatt seg tid til å forstå hverandres private-timeplaner, og kommet til et kompromiss i forhold til oppmøte. Ett punkt kunne vært om arbeidstidene avtalt, var for tidlig på dagen, eller om en hadde arbeid i helgene, og derfor ikke kunne møte tidlig mandags morgen. Teamet kunne da hatt muligheten til å tilpasse tiden bedre, og en slik tilnærming kunne ha sikret mer effektiv deltakelse fra alle ledd.

## Samarbeidet i teamet

Tiltakene teamet kom fram til, før vi startet på selve lego-byggingen ga resultater. Et av disse tiltakene var klare ansvarsroller, hvor vi valgte: prosjektleder, dokumentasjons-ansvarlig og møteleder. Disse rollene fikk klare ansvarsroller, som styrket prosessen og teamet.

Prosjektplanen og revurdering av samarbeidsavtalen, bidro også til et bedre resultat.

En prosjektplan ble lagd, hvor teamet det ble gjort oppmerksomme på hvilke misnøyer medlemmene hadde ved tidligere prosjekt. Disse misnøyene ble tatt i betraktning og vurdert, slik at forbedringer kunne gjøres.

Da fikk teamets medlemmer en bedre inkludering i prosessen rundt roboten, når det gjaldt koding og bygging. Resultatet av dette var at alle teammedlemmene fikk større innsikt og lærdom fra programmering, og bygging av Lego-prosjektet.

Allikevel møtte vi på utfordringer underveis. Samarbeidet kunne ha vært bedre, ved å ha en enda bedre kommunikasjon med hverandre. Det var spesielt ved mangel på oppmøte, hvor bedre kommunikasjon virkelig kunne ha hjulpet oss videre. Eventuelt kunne det vært en større forståelse og planlegging, i forhold til medlemmenes private-timeplan. Slik kunne kanskje oppmøtet vært forbedret, og frustrasjon minsket.

Mangel på oppmøte ga mange ulike komplikasjoner. Disse komplikasjonene forsinket fort hele prosjektet, da kommunikasjonen sviktet. Dette er noe som preget hele prosjektet i stor grad og som skapte frustrasjon blant medlemmene i teamet. Allikevel var det lærdom i dette, og teamet fant måter å håndtere disse tilfellene.

## Resultat fra retroperspektivt-syn

Teamet har fått en større forståelse av arbeid i team, hvor alle medlemmer har sine egne preferanser i forhold til arbeidsmetoder og egne egenskaper. Ved dette prosjektet har vi som team fått muligheten til å forbedre samarbeidet vårt. Dette ble gjort gjennom tiltak, som har vært nødvendige å ta. Noen av disse tiltakene var for eksempel: revurdering av arbeidskontrakten, fokus på å dele opp oppgaver og fordele dem bedre, samtidig som å forbedre kommunikasjonen i teamet.

Samarbeidet var ikke perfekt, men samarbeidet var betydelig bedre fra andre tidligere prosjekter, da vi hadde reflektert rundt hvordan vi kan håndtere ulike problemer bedre. I tillegg hadde medlemmene bedre kjennskap til hverandre, som bidro til tillit og trygghet.

Mangel på oppmøte ga mange komplikasjoner i teamet og for prosjektet. Selv om det var mye negative sider ved dette, ga det også mulighet til å lære og forstå hverandres behov. Dette ga relevant kunnskap, da teamet opplevde ulike tilfeller av konfliktløsning. Det viste også hvordan medlemmene i teamet, til tider måtte vise forståelse ovenfor hverandre.

Tiltak slik som vara-roller, er et eksempel på tiltak teamet kommer til å ta med seg videre.

Selv om prosjektet ga en rekke utfordringer, og teamet måtte revurdere hvilke utfordringer som skulle løses. Var det endelige resultatet, en robot som kunne løse noen av utfordringene. Dette er et resultat teamet er veldig fornøyd med.

Prosjektet har gitt alle større forståelse av å arbeide i team. Dette er verdifull kunnskap, medlemmene i høyeste grad har bruk for i fremtidige prosjekter.

## Konklusjon og anbefalinger

Våre anbefalinger til team som ønsker utfordringen First Lego League har å by på, er å planlegge godt. Etablering av god kommunikasjon gjennom hele prosessen er essensielt, og hold møter etter behov. Ha hensyn ovenfor andres private-timeplaner og prøv å finne et kompromiss som fungerer for alle. Samtidig kan det være lurt å starte på prosjektet så fort som mulig, og bruke tiden effektivt. Slik lager man et inkluderende miljø og tillit til hverandre, som er kritisk for et godt team-miljø.

Man burde også ta i betraktning at alle medlemmer i teamet har ulike preferanser i forhold til arbeidsmetoder og egenskaper, noe som kan skape konflikter dersom det ikke håndteres. Ved slike tilfeller, kan det være ekstra viktig å inkludere hverandre.

First Lego League Challenge presenterer en rekke utfordringer knyttet til havmiljøet. Gjennom mange uker, med team-møter, bygging og diskusjon står vi igjen med en robot som kan løse *noen* av utfordringene vi valgte ut.

Dette har blitt løst gjennom en prosess, der teamet har fokusert på å styrke samarbeidet ytterligere. Gjennom mange ulike metoder og veiledning, har teamet funnet metoder som har fungert.

Teamet har møtt på uenigheter og utfordringer som har påvirket prosessen. Det har også gitt teamet utrolig mye lærdom om hvordan dette skal håndteres. Samtidig har uenighetene gitt oss muligheten til å prøve ut nye metoder i forhold til team-samarbeid. Hvor teamet har fått erfart hvilke av disse metodene som viste seg å være effektive.

Selv om roboten ikke løste alle utfordringene teamet hadde sett for seg, i utgangspunktet. Står vi igjen med en robot som kan løse noen av disse utfordringene. Et resultat teamet er fornøyd med. I tillegg har prosessen gitt oss et stort læringsutbytte og erfaringer i forhold til team-samarbeid. Dette er en unik kunnskap, alle medlemmene kommer til å ta med seg videre i fremtidige prosjekter.

## Bærekraft og samfunnsnytt

Korallrev er et kritisk miljø for det biologiske mangfoldet i havet, og er i dag kritisk truet. Dette har betydelige konsekvenser for hav-livet, og dens havmiljø.

Vi har tatt til vurdering en lego-robot som skal utføre oppgaver for å restaurere korallrev, ved navigering under vann skal den kunne fjerne forurensing og ta prøver av havbunnen.

Samfunnsnytt av en autonom robot på havbunnen er stor. Den fjerner behovet for menneskelig risiko, og øker sannsynligheten for bærekraftig bevaring av korallrev.

Bruk av autonome roboter i næringslivet blir sett kritisk på, da det stiller etiske spørsmål rundt bruk av teknologien. Det er viktig at klare retningslinjer og bruksområder blir vurdert, for å unngå utilsiktede hendelser som kan oppstå. I tillegg kan det være lurt å vurdere tilgjengeligheten av roboten, da ondsinnede mennesker kan misbruke den.

I tillegg samler roboten opp data, og analyser fra korallrevet. Disse dataene kan ikke havne på avveie, da det kan føre til misbruk og sabotasje.

Personvernet er viktig å opprettholde, rundt autonome maskiner. Mennesker og generelt annet liv, burde ikke stå i risiko, når denne roboten utfører arbeidet sitt. Skulle et tilfelle hvor personvernet brytes oppstå, kan dette ha store konsekvenser for utvikleren av roboten. Samtidig skader dette omdømmet til systemet (altså roboten) og teknologien. For å ha mest mulig kontroll, kan roboten fungere under tilsyn av autoriserte. I tillegg burde bruken av roboten ikke foregå, på områder med mye aktivt liv.

Robotens design og funksjonalitet innebærer mange spørsmål rundt opphavsrett. Utviklere av roboten har rett på anerkjennelse for deres arbeid. Utviklerne har også et ansvar for sikre at

teknologien deres ikke misbrukes. De må derfor vurdere etiske aspekter nøye og vurdere dette med samfunnsnyttien.

## Vedlegg

### Samarbeidsavtale

Dette er en revidert versjon fra tidligere prosjekt om datamaskinarkitektur. De viktigste forandringene er angående oppmøte, mandager og tirsdager, og en fordeling av ansvarsrollene. Ligger ved rapporten under navnet “samarbeidsavtale\_gruppe1-fll.pdf”.

### Prosjektplan

Prosjektplanen var ett nyttig verktøy under prosjektet. Denne var nøye planlagt og utformet, hvor det ble tatt høyde for problemer som kunne oppstå underveis. Vi bommet en del på tiden til de ulike delene grunnet utfordringer som nevnes i rapporten. Ligger ved rapporten under navnet “prosjektplan\_gruppe1-fll.pdf”.

### Møteinnkallinger og referat

Møteinnkallinger ble sendt på gruppens foretrukne kommunikasjons plattform, vedlegget til innkallingene er derfor kun malen gruppen utformet. Malen inneholder de mest vanlige agenda punktene som ble brukt de fleste ukene. Referatene inneholder full agenda ut fra møteinnkallingene og en egen spalte for “annet”. Vedleggene ligger ved i mappen “møter”, og tilsvarende “møtereferat\_gruppe1-fll\_ukex.pdf” og “møteinnkalling\_gruppe1-fll\_mal.pdf”.

### Timeliste med statusrapport

Timelistene ble gjennomgått hver mandag, eventuelt tirsdager noen uker, av dokumentansvarlig. Ligger ved rapporten under navnet “timeliste\_gruppe1-fll.xlsx”.

### Programkode

Programkoden for roboten ligger ved rapporten under navnet “idata1004\_2024\_0001\_kode.zip”. I denne samme zippen ligger alle andre vedlegg under mappen “vedlegg”.