

Refleksjonsrapport

TPK4115 - Praktisk prosjektledelse

Automatisk plantevanner

Lever av

10119

10209

10215

10221

10095

10022

10232

10195

10177

Gruppe 9

Forord

Studentene på gruppe 9 har utformet denne rapporten som en del av vurderingen i emnet TPK4115 Praktisk Prosjektledelse ved NTNU. Det har vært en interessant og lærerik opplevelse å ha tatt del i et ekte prosjekt, som har resultert i et smart og kult produkt. Gruppen har fått mange nye erfaringer, samt bredere og dypere forståelse av emnet gjennom dette prosjektet.

Innholdsoversikt

1. Introduksjon	3
2. Refleksjon over innsatsen til prosjektledelsen	3
3. Evaluering av prosjektsuksess	6
4. Faktorer som har bidratt til feil / suksess	8
5. Viktigste lærdommer fra prosjektet	10
6. Refleksjon av læring og avlæring	11
Anerkjennelser	13
Kildeliste	14
Appendix	15

1. Introduksjon

Denne rapporten har som formål å reflektere rundt prosjektarbeidet, og prosessen bak. Rapporten inneholder en introduksjon av prosjektet og produktet, en refleksjon av prosjektledelsesinnsatsen samt en evaluering av prosjektsuksessen der det vil bli presentert faktorer som har bidratt til suksess og fiasko. Rapporten vil også ta for seg kunnskaper fra prosjektet, samt en refleksjon av læring og avlæring. Avslutningsvis vil det presenteres anerkjennelser.

Gjennom en lengre idémyldringsprosess og en rekke diskusjoner endte gruppen til slutt med å videreutvikle en automatisk plantevanner. Denne ideen ble valgt fordi et gruppemedlem hadde erfaring med dette fra et tidligere prosjekt, kalt ReLeaf. Produktet ReLeaf hadde mange gode aspekter, men også et behov for videreutvikling. ReLeaf ga gruppen innsikt på at behovet for et slikt produkt var stort og brukergruppen bred. Dette var to argumenter for at gruppen så verdien for videreutvikling, og dermed valgte dette som prosjektoppgave.

Dagens eksisterende vanningssystem for planter er mange, men likevel mangelfulle. Den automatiske plantevanneren gruppen har utviklet måler fuktigheten i jorden til planten. Deretter frakter en pumpe vann gjennom et rørsystem opp til planten, slik at den blir vannet fra oversiden. Fuktmåleren sender signaler til pumpen når jorden er tørr. Det vil si at planten kun vannes når det faktisk er nødvendig, som igjen fører til at planten ikke dør av over- eller undervanning.

2. Refleksjon over innsatsen til prosjektledelsen

I denne delen blir tilnærmingen av prosjektledelsen diskutert. Dette inkluderer organisering av gruppen, prosjektets risikohåndtering og kommunikasjonsplanen. Avslutningsvis presenteres konklusjonen av prosjektresultatene i henhold til de opprinnelig oppgitte suksesskriteriene.

Organisering

Det finnes flere måter å organisere seg på sett fra et prosjektperspektiv. Gruppen valgte å gå for en funksjonell struktur. Dette fordi gruppen hadde behov for ulike kompetanse fra flere avdelinger med ulike faglige spesialiteter for å kunne gjennomføre prosjektet på en effektiv måte. Disse områdene var CAD, verksted og mekatronikk, samt koordinatører som hadde større ansvar for kommunikasjon mellom gruppene og sørget for gode administrative forhold.

En funksjonell struktur kjennetegnes av flere faktorer. Et potensielt utfall ved å bruke denne strukturen er at det kan oppstå silotenkning. Dette vil si at prosjektmedarbeidere kun fokuserer på, og prioriterer, sitt eget arbeid (Hussein, 2016). Gruppen opplevde tidlig en form for silotenkning i prosjektet. Problemet oppsto fordi prosjektmedlemmene som jobbet med CAD og mekatronikk ikke fikk tilstrekkelig innsikt i hvor viktig jobben til koordinatorene faktisk var. Måten dette ble løst på var ved at gruppen snakket åpent om utfordringene på de ukentlige møtene, samt oppfordret til diskusjoner og problemløsning mellom undergruppene. Resultatet av tiltakene var bedre flyt i arbeidet der alle respekterte hverandres deltakelse i prosjektet.

I startfasen hadde gruppen ingen tydelig eller utvalgt prosjektleder. Dette var et bevisst valg, da dette ikke ble ansett som nødvendig ettersom det kun var ni prosjektmedlemmer. Dette er noe gruppen angret på i ettertid, da ni medlemmer viste seg å være mer krevende å koordinere enn først antatt. Det

ble eksempelvis vanskelig å koordinere tidsfrister mellom gruppene, og generelt følge en felles tidsplan. Gruppen valgte å innføre en fast prosjektleder, som hadde hovedansvar for at de ulike undergruppene kommuniserte effektivt, og overholdt tidsfrister. Dynamikken og fremgangen i arbeidet bedret seg umiddelbart etter dette tiltaket.

Kommunikasjon i gruppen

Kommunikasjon er utvilsomt et av de viktigste områdene innen prosjektledelse. For å kommunisere effektivt, må riktige kommunikasjons-styringsordninger vedtas i gruppen for å sikre hensiktsmessig distribusjon og deling av informasjon. Det er nødvendig å etablere forståelse, tillit, bygge koordinering og støtte mellom prosjektmedlemmene, fordi det skaper en felles forståelse og oppfatning av målene og oppgavene som skal utføres. Dette er en essensiell faktor for prosjektsuksess, og holder prosjektinteresser på rett spor for å nå målene og tillater gruppen å overvinne problemer, samt løse konflikter under realiseringen. (Muszyńska, 2018)

Tidlig i arbeidet bestemte gruppen seg for å ha ukentlige møter. Innholdet i disse møtene var blant annet fremgang, diskutering av ulike problemstillinger og å danne en god gruppedynamikk. Dette fungerte godt i starten, men etterhvert som prosjektmedlemmene ble mer travle med andre fag, fikk ikke alle til å møte hver uke. Dette ble løst ved å skrive referater og sammendrag av møtene, til fordel for de som ikke kunne delta. Det ble dermed satt krav om at de som ikke deltok måtte sette seg inn i det som ble gjennomgått, slik at alle til enhver tid var oppdatert på fremgangen underveis i prosjektet.

Det var i tillegg andre problemer som oppstod med bakgrunn i kommunikasjon. Dette var for eksempel at tidlig i prosjektet hadde gruppe-medlemmer ulike forventninger til produktet og karakter i faget. Siden dette var noe gruppen ikke snakket direkte om på første møte, var det en naturlig brist i kommunikasjonen. Sammen løste gruppen dette ved å utforme en gruppekontrakt som alle fikk ta del i utformingen av, og som alle endte opp med å skrive under på. Etter dette visste alle hva som var forventet av de ulike rollene.

Kommunikasjon med interessenter

En interessent kan betraktes som en som er involvert i prosjektet, påvirker prosjektet eller blir påvirket av dets resultat. Involvering av interessenter er derfor avgjørende for suksess i prosjektet (Hussein, 2016). Prosjektplanen identifiserte opprinnelig fire grupper med interessenter, men etter kontakt med en av disse gruppene (privatpersoner), ble det lagt til en ekstra gruppe av interessenter, nemlig elektronikkbutikker. Representanter fra privatpersonene ga tilbakemelding om at elektronikkbutikker ville være en passende forhandler av produktet, og dermed kunne være en viktig gruppe av interessenter.

Interessentene i dette prosjektet kan klassifiseres som marginale og støttende (Hussein, 2016). Dette fordi ingen av interessentene har veldig stor påvirkningskraft, men likevel vil det være en viktig del. Interessentene ble ansett som viktige fordi de ga verdifull informasjon om hva som ville vært forventet av et slikt produkt, dersom det skulle komme på markedet.

Gjennom prosjektperioden hadde gruppen behov for løpende kommunikasjon med interessentene. Dette foregikk over telefon og gjennom fysiske dybdeintervjuer. Behovet for kommunikasjonen kom av at gruppen ønsket å utvikle et produkt som stod i stil til forventningene og ønskene til interessentene. I etterkant har gruppen reflektert over hvordan denne kommunikasjonen fungerte, og hvordan det tilførte verdi til prosjektet. Kommunikasjonen ga gruppen verdifull innsikt som ble brukt i produksjonen og testingen av sluttproduktet.

Prosjekts risikohåndtering

Risikohåndtering er en form for proaktiv ledelse som virker inn i både prosjekt- og prosjektsuksess. Risikohåndtering deles inn i følgende kategorier: *risikoidentifikasjon*, *risikovurdering*, *risiko-* og *responsplanlegging* og *risikoovervåkning og kontroll* (Hussein, 2016).

Under arbeidet med prosjektplanen identifiserte gruppen en rekke risikoer knyttet til prosjektet. Risikoene var knyttet til det fremtidige markedet og den fremtidige bruken av en automatisk plantevanner. Disse risikoene ble identifisert ved hjelp av dybdeintervjuene, og deretter betraktet og reflektert rundt i etterkant. Den initielle planen inkluderte ikke risikoovervåkning og kontroll. Dette var et aspekt gruppen syntes at manglet, og krevde derfor en refleksjon rundt hvordan denne utfordringen kunne løses. Mulige løsninger på problemet ble drøftet, som for eksempel å skrive en statusrapport hver uke eller kommunisere ved hjelp av meldinger. Det ble reflektert rundt tiden dette vil ta og hvordan det faktisk ville fungere i praksis. Til slutt ble det bestemt at for å drive effektiv risikoovervåkning, ble digital logging innført som hjelpemiddel.

Generelt sett var risikohåndtering en faktor alle prosjektmedlemmer tok aktivt stilling til, men prosjektleder hadde hovedansvaret for å etterfølge at alle tiltak var satt i gang. Dette ble gjort med å følge opp gjennom samtaler i de faste møtene.

Suksesskriterier

For å evaluere suksessen av et prosjekt bruker man gjerne et sett med suksesskriterier (Hussein, 2016). I prosjektplanen utformet medlemmene en rekke kriterier som måtte oppfylles for suksess. Disse kriteriene blir i denne delen evaluert som oppfylt eller ikke oppfylt.

Suksesskriterie	Kommentar	
Effektiv kommunikasjon - mellom prosjektmedlemmer.	Kommunikasjonen mellom medlemmene gikk i all hovedsak veldig bra.	
Prosjektplanleggingen - før utførelse.	Planen inneholdt en rekke mangler, og derfor settes den som ikke godkjent, selv om den var mer enn brukbar for prosjektet.	
Personalforhold - alle må komme overens.	Alle medlemmer av prosjektet kom godt overens gjennom hele arbeidsperioden.	
Tekniske forhold - tilgang på verksted og materialer.	Tilgangen på verksted og materialer ble søkt om tidlig, og er derfor ansett som oppfylt.	
Prosjektoppfølgning - sikres gjennom god kommunikasjon.	Prosjektoppfølgningen ble sikret gjennom ukentlige møter.	
Problemhåndtering - på en saklig og effektiv måte.	Håndteringen av problemene ble tatt i plenum dersom det angikk prosjektet, ved private forhold ble de løst lokalt.	
Kjent teknologi	Teknologien bak produktet var kjent for mange nok prosjektmedlemmer, slik at det ikke ble et problem å gjennomføre oppgavene.	
Realistisk tidsplan	Tidsplanen måtte justeres underveis i prosjektet, da noen deler gikk saktere/fortere enn først antatt.	
Testinger	Testing av produktet ble gjennomført i tide.	
Kommunikasjon med interessenter	Kommunikasjonen med interessenter har hatt betydning for sluttproduktet.	

Prosjektet sett i sin helhet, er gruppen **enig** i at det kan klassifiseres som **suksess**.

Skala	Sterkt uenig	Uenig	Nøytral	Enig 	Veldig enig
-------	--------------	-------	---------	--	-------------

3. Evaluering av prosjektsuksess

For å kunne evaluere om prosjektet ville ende i suksess, måtte gruppen foreta en vurdering av virkningen og betydningen av sluttproduktet. Det var flere måter dette kunne gjøres på, men for gruppen var kontakten med interessenter og sluttbrukerne angående deres behov og ønsker det største virkemiddelet i evalueringen av sluttproduktet. Dette kunne først gjøres etter at målgrupper og interessenter for produktet ble identifisert.

For å være sikker på at en automatisk plantevanner var et behov og et ønske fra markedet, planla gruppen å gjennomføre en markedsundersøkelse på nett. Gruppen ble gjort oppmerksom på, av studenten som deltok i ReLeaf-prosjektet, at de hadde gjennomført en slik undersøkelse og at resultatet av den bekreftet markedets ønske (Ringstad, L. *et al.*, 2022). For å få en dypere innsikt, ble det som nevnt tidligere gjennomført dybdeintervjuer, se Appendix 4 for en sammenfatning av disse. Gjennom disse formene for innhenting av informasjon kom det tydelig frem at produktet hadde en primær målgruppe, nemlig privatpersoner. Disse privatpersonene ønsker friske planter i hjemmene

sine, uten bekymring om at plantene kan over- eller undervannes. En mapping av interessenter kan finnes i Appendix 1: Prosjektplan.

Tabell 1 viser nærmere hvilke fordeler de ulike interessentene kan ha ved å ta i bruk automatiske plantevannere. Tabellen består av interessentene som deltok i dybdeintervjuene, samt noen ekstra som gruppen anså som relevante.

Potensielle interessenter	Fordeler ved å ta i bruk produktet
Privatpersoner	Tidsbesparende, frihets skapende, bærekraftig, forbedret inneklima
Blomsterforretninger	Tidsbesparende, reduserer arbeidsmengde
Møbelforretninger	Tidsbesparende, reduserer arbeidsmengde, bærekraftig
Skoler	Tidsbesparende, frihets skapende, reduserer arbeidsmengde, bærekraftig, forbedret inneklima
Kontorlandskaper	Tidsbesparende, frihets skapende, reduserer arbeidsmengde, bærekraftig, forbedret inneklima
Andre bedrifter	Tidsbesparende, frihets skapende, reduserer arbeidsmengde, bærekraftig, forbedret inneklima

Tabell 1: Potensielle kunder av den automatiske plantevanneren.

Etter at produktet var ferdigstilt ble den automatiske plantevanneren testet av fire deltakere utenfor gruppen. Det ble samtidig opprettet relevante spørsmål som deltakerne måtte svare på etter overstått testing. Det endte med at tilbakemeldingen gruppen fikk var positiv, og pekte på at produktet har få mangler. Alle i testen oppga at de kunne tenkt seg å bruke produktet videre, og at de ville ha anbefalt det videre til en venn. En feilkilde her var at deltakerne er kjenninger av gruppen, som kan føre til at tilbakemeldingen deres var mindre objektiv. En sammenfatning av tilbakemeldingene på testingen av produktet kan finnes i Appendix 5.

Som i mange andre prosjekter, er også fremtiden til produktet noe gruppen har reflektert rundt. Gruppen vurderte resultatet av prosjektet som suksess og anser den automatiske plantevanneren som et realiserbart produkt som man kunne ha gått videre med etter endt prosjekt. Med tilbakemeldingene fra fornøyde testdeltakere, grundig analyse av markedet, og optimismen fra dybdeintervjuene kan man med sikkerhet fastslå at den automatiske plantevanneren ville vært et godt produkt å satse på. Fremtidig videreutvikling kunne innebære å legge til funksjoner som en app. En slik app ville målt vannforbruk, gitt påminnelser og valg av plantetype, og ha annen viktig funksjonalitet. Å utvikle plantevannere egnet for masseprodusering og til større virksomheter utenom hjemmet/kontorplass, kunne også vært en mulighet. Bedrifter kunne spart arbeidskraft ved at alle planter i bygget vannes av seg selv, og vannforbruket ville også gått ned.

Gruppen vurderte kvaliteten på det endelige prosjektresultatet som **suksess**.

Skala	Sterkt uenig	Uenig	Verken enig eller uenig	Enig 	Veldig enig
-------	--------------	-------	-------------------------	--	-------------

4. Faktorer som har bidratt til feil / suksess

I denne delen vil det legges vekt på hvilke faktorer som har bidratt til suksess av prosjektet. Faktorene gruppen identifiserte i prosjektplanen kan finnes i Appendix 1: Prosjektplan.

Suksessfaktorer er de faktorene som må tas i bruk under prosjektprosessen for å øke sannsynligheten for at det helhetlige prosjektet ender i suksess (Hussein, 2016). Det er viktig å ta i bruk de riktige suksessfaktorene slik at målene til prosjektet blir innfridd. Suksessfaktorene og en refleksjon rundt dem er gjort rede for i [del 2](#) av denne rapporten.

Det er svært viktig å sette klare mål og forutsetninger før prosjektet settes i gang. For den automatiske plantevanneren var det vesentlig å tenke på hvilke mål gruppen ønsket at produktet skulle oppnå. Gruppen tok i bruk faglitteraturen for å sette opp realistiske og gjennomførbare forventninger til prosjektet. Tabell 2 viser hvilke mål gruppen tok utgangspunkt i for den automatiske plantevanneren. For å øke sjansene for suksess ble det satt opp 12 hovedmål. Viktigheten ved å lage realistiske mål og planer for produktet gjorde at gruppen satte av tid til å se på hvilke løsninger som ville fungere best. Dette med forbehold om de ønskene som kom frem fra deltakerne i dybdeintervjuene.

Mål / forventninger for den automatiske plantevanneren	
1. Klarhet i krav og mål bilde	7. Tett kommunikasjon
2. Lojalitet til beslutninger	8. God informasjonsflyt
3. Forankring av målsetninger og beslutninger	9. Tidlig planlegging
4. Klare roller og ansvar	10. System for avvikshåndtering
5. God oppfølging av ledergruppen	11. Forutsigbarhet
6. Realistiske planer	12. Problemløsning

Tabell 2: Målene gruppen satt for den automatiske plantevanneren

Flere av målene tar for seg gjennomføringen av samarbeidet innad i gruppen. Forventningene som *lojalitet til beslutninger*, *klare roller og ansvar*, ble alle lagt stor vekt på for å sørge for at alle på gruppen ble inkludert. Målene *Tett kommunikasjon* og *tidlig planlegging* har også bidratt til et bra sluttprodukt. Dette var utløsende faktorer for å innføre de ukentlige møtene, som nevnt i [del 2](#). Ønsket var å tilrettelegge for at endringene som oppsto underveis i prosjektet skulle bli gjennomført på en smidig og effektiv måte.

Interessen for produktet er en viktig suksessfaktor. Det å finne et produkt som flere i gruppen synes er interessant og motiverende å jobbe med, vil kunne være svært bidragsytende for sluttproduktet. Flere av prosjektmedlemmene har av ulike grunner slitt med at blomster ikke overlever i kollektivet, og ønsket derfor å lage den automatiske plantevanneren. For de medlemmene som ikke kjente seg igjen i dette, var det viktig at de fikk ytre sine tanker rundt prosjektet, samt at alle fikk velge relevante oppgaver for at interessen skulle bli holdt oppe. Dette har gjort at prosjektmedlemmene har følt seg investert i produktet.

Gruppen identifiserer også mangfoldet av utdanningsbakgrunner som en viktig suksessfaktor. Dette har ført til at alle arbeidsområdene ved produktet ble dekket. Medlemmer med bakgrunn fra produktutvikling, hadde kunnskaper nødvendig for både verksted og mekatronikk. Andre medlemmer har hatt mer ansvar for intervjuer og kommunikasjon. Ved å fordele roller fra starten av har det resultert i en god gruppedynamikk der alle har fått bidratt på sitt fagfelt, og de områdene de hadde mest interesse for.

Ved hjelp av faglitteraturen kan de kritiske suksessfaktorene identifiseres. De kritiske suksessfaktorene er de faktorene som har stor innvirkning på resultatet av prosjektet (Hussein, 2016). Etter endt prosjekt satt gruppen igjen med erfaringer og tanker rundt hvilke av suksessfaktorene som var de mest kritiske. Tabell 3 viser suksessfaktorene gruppen anså som de mest kritiske for prosjektet.

Kritiske suksessfaktorer for prosjektoppgaven
Bruken av dybdeintervju for å sørge for at produktet var etterspurt og slik interessentene ønsket.
Mangfoldet innad i prosjektgruppen.
God planlegging og klare prosjektmål

Tabell 3: De mest kritiske suksessfaktorene for prosjektet

Det var viktig å planlegge for uforutsette feil som kunne oppstå underveis i et slikt produktbasert prosjekt som dette. Gruppen møtte eksempelvis på en feil det ikke var tatt høyde for i planleggingsfasen, da det ble problemer med å få tilgang til ønsket verksted. Å miste muligheten til å kunne disponere et verksted, ville ført til alvorlige konsekvenser med tanke på sammensetning og generell produksjon av produktet. Dette ordnet seg med at gruppen søkte om plass på andre ulike verksted og fikk innvilget plass på Ubåten av Fakultet for Maskinteknikk og produksjon.

En faktor som kunne ha ført til at prosjektet endte i fiasko, var tidsbruken til gruppen. Da prosjektet startet delte gruppen seg inn i undergrupper og det ble satt klare prosjektmål. Som tidligere nevnt tok enkelte prosesser lengre tid enn først antatt, og det var derfor avgjørende at gruppen kunne være smidig og avvike noe fra planen. Dette var krevende, ettersom gruppemedlemmene hadde ulike fag og prosjekter som til tider krasjet med innsatsen som måtte legges ned i prosjektet.

Målene og suksessfaktorene gruppen tok i bruk under prosjektprosessen sørget for at prosjektet endte med suksess. Prosjektmålene samlet fokuset til gruppen, og satte klare forventninger til gjennomførelsen. Mangfoldet blant gruppemedlemmene styrket prosjektet, og den helhetlige interessen for produktet var avgjørende for prosessen. Dybdeintervjuene og kontakten med de relevante interessentene var essensielt for den gode kvaliteten på sluttproduktet.

5. Viktigste lærdommer fra prosjektet

Gjennom utviklingen av dette produktet har gruppen opplevd mye verdifull læring og punkter som kan forbedres til framtidige prosjekter. Det er viktig å starte med møter tidlig for å bli kjent med gruppen, samt bli enige om strukturen på møtene. Psykisk trygghet i gruppearbeid kan være essensielt for at prosjektarbeidet blir effektivt og sømløst. Gruppen ser verdien i god kommunikasjon, da enkelte deler av prosjektet kunne vært gjennomført raskere om det hadde vært en tydeligere felles forståelse av målet.

For framtidige prosjekt vil gruppen anbefale at startfasen av forløpet er mer effektivisert og strukturert, slik at mer tid kan utnyttes til andre og mer tidkrevende deler. Spesielt i idémyldringsprosessen har gruppen anerkjent at det er fordelaktig å ha retningslinjer for diskusjon og forslag, slik at man ikke ender opp med unødvendig sløsing av tid. I prosjektplanen var det satt av en uke til idémyldring, og sketching av konsept, mens gruppen i realiteten brukte tre uker. Her kunne mye tid vært spart om gruppen tidlig tok valget som flertallet ønsket, nemlig plantevanneren. Etter refleksjon av denne ulempen, ble videre diskusjoner i prosjektet effektivisert og valg forttere avklart for å tilfredsstille tidsplanen. Dette kom som et resultat av at gruppen bestemte seg for å gi flertallet retten til fremtidige avgjørelser.

Gjennom store deler av prosjektforløpet har det vært en tett dialog med enkelte av interessentene. Gruppen hadde opprinnelig mest kontakt med privatpersoner, men det ble erfart at det i tillegg var ønskelig å ha mer dialog med utsalgssteder, som elektronikkjeder. Dette fordi innfallsvinkelen til privatpersoner hadde mer fokus på en nisje, mens utsalgsstedene hadde et bredere syn. Dette var til stor hjelp, da produktet skulle ha som hensikt å tilfredsstille en bredere kundegruppe. Det ble imidlertid erfart at det var enklere å ha løpende kontakt med privatpersoner, og at det må legges inn en større innsats for å ha samme mengde kommunikasjon og innspill fra utsalgsstedene. Til framtidige prosjekter bør det i større grad bli prioritert å ha jevn kontakt og gode forhold med representanter fra utsalgssteder, da gruppen opplevde at dette samarbeidet var verdifullt.

Refleksjoner rundt hvordan gruppedynamikken har fungert best har vært lærerikt. Gruppen har vært av relativt stor størrelse, noe som har krevd ekstra innsats for å få alle aspekter til å fungere. God kommunikasjonsflyt for en felles situasjonsforståelse har vært viktig. Å sørge for at alle på gruppen vet hvordan produktet ligger an i forhold til prosjektplanen, gjør det lettere å få verdifulle bidrag fra alle på gruppen.

Prosjektleder fungerte som et bindeledd mellom alle delene av utviklingen til produktet. Faktorene som er nevnt over er viktige for suksess, og er erfaring som vil bli brukt i senere prosjekter. Om disse faktorene ikke ligger til grunn, er det vanskelig å oppnå det som er ønskelig resultat (Pinto & Slevin, 1987).

6. Refleksjon av læring og avlæring

Prosjektplanen beskriver at gruppen har noe kunnskap innenfor prosjektledelse, men at det må læres mer om hvordan oppgaven kan gjennomføres på en vellykket måte. Kunnskap måtte også tilegnes for at gruppen på en god måte kunne svare på relevante spørsmål som gjaldt faget *praktisk prosjektledelse*. Utover i prosjektet identifiserte gruppen viktigheten av å ta i bruk relevante verktøy i utviklingsprosessen, samt å forstå behovene til målgruppen. Disse lærings-og avlæringsmomentene vil bli diskutert i denne delen.

I etterkant av oppstartsfasen er det enklere å se at det mest verdifulle læringsaspektet har vært å forstå de andre gruppemedlemmene sine ambisjoner for faget og prosjektets helhet. Dermed fikk man understreket viktigheten av å ha tilstrekkelig og god nok kommunikasjon, samt å ha et samarbeid der alle la grunnlaget for en felles forståelse av situasjoner. Dette blir gjort ved at man ga beskjed når noe er uklart, og spør om forklaring. Underveis i prosjektet ble dette problemet håndtert, og erfaring fra dette ble tatt med videre slik at alle på gruppen til enhver tid skulle være på samme bølgelengde. For å kombinere tidligere kunnskap og ny læring gjennomførte gruppen et møte slik at alle kunne dele det de kunne fra før og det de ønsket dypere innsikt i. Arbeidsoppgavene ble fordelt slik at de som ønsket å lage produktet på verkstedet fikk gjøre det, mens andre konsentrerte seg om rapportene, og tilegning av nytt fagstoff relatert til disse.

Etter at idemyldringen var ferdig, begynte enkelte i gruppen å tegne potensielle prototyper. Produktet er som nevnt en videreutvikling av det tidligere ReLeaf prosjektet. Dette har medført at mange læringsmomenter fra ReLeaf er tatt hensyn til i utviklingen av produktet. En bemerkning som ble gjort var at fjorårets design var for stort, og at produktet tok for mye plass (Ringstad, L. *et al.*, 2022). Ved å redusere størrelsen på produktet ble det enklere å produsere, noe som potensielt kan øke sjansene for at det blir masseprodusert, og at produksjonen blir billigere. Den ferdige prototypen endte opp annerledes enn produktet fra i fjor, da erfaringer og kontakt med interessenter tilsa at det var mange forbedringspunkter som kunne gjennomføres.

En annen viktig faktor for å oppnå suksess i prosjektet er planlegging med hensyn på tid. For å ferdigstille produktet trengs det en vellykket prosjektplan som sørger for at de ulike fasene av prosjektet er gjennomført til de satte tidsfristene. Denne prosjektplanen bør bestå av ideer, markedsanalyse, design og utforming av produkt, byggeperiode og montering. Selv om prosjektet ikke nødvendigvis har fulgt gruppens tidsplan nøyaktig, setter den en standard med fokus på milepæler. Dermed er det enkelt å se om man ligger etter skjema, og hvor det må legges inn ekstra innsats. Prosjektledelsen har erfart at selv om tidsskjemaet er viktig, er det mye underveis som ikke går etter planen. Dette gjør at det er viktig å kunne omstille seg, og komme inn på rett spor selv om enkelte deler av prosjektet tar lengre tid enn planlagt.

På verkstedet var det flere problemer som oppstod underveis. Ett av disse var å sette sammen prototypen. Ettersom mange versjoner av deler ble produsert var det utfordringer med at nye deler ikke samsvarte med de som allerede var produsert. Det ble med andre ord gjort designendringer på allerede printede deler, som for eksempel å legge inn hull for at delene skulle passe. Dette var ikke en del av prosjektplanen, og med et stramt tidsplan var det derfor et stort avvik. For å spare tid ble problemet løst ved å tenke utenfor boksen og eksempelvis drille enkelte hull større og lime på ekstradelar. Om produktet i senere tid skulle blitt masseprodusert og solgt kommersielt ville disse problemene blitt løst på en bedre måte. For å unngå å møte på samme problem igjen vil det være

fordelaktig med et større fokus på samarbeid mellom CAD og verksted, slik at det er sikkert at delene som designes passer sammen når de monteres. Det er også viktig å vektlegge at om prosjektplanen hadde blitt fulgt i tidlig stadium av prosjektet, ville det vært bedre tid til å håndtere slike utfordringer underveis. Dermed hadde verkstedgruppen hatt tid til å produsere en ny del som passet til prototypen som allerede var laget.

Elektronikken som ble benyttet var heller ikke feilfri. Det ble lest av feil fuktighetsmåling underveis i testingen av prototypen. Her har gruppen tilegnet seg verdifull læring i å følge opp produktet til enhver tid, og nøye teste delene som blir laget. I prosjektplanen er en av suksessfaktorene at gruppen skal ha *god prosjektoppfølgning*. Dette har vært viktig å følge gjennom hele semesteret, da dette punktet har gjort at gruppen tidlig kan håndtere problemer som oppstår. Gruppen har eksempelvis gjort endringer i “hev-og-senk”-mekanismen underveis, ettersom den skapte problemer som påvirket vannslangen til produktet.

Til slutt skal noen av avlæringsmomentene som har oppstått underveis i prosjektet nevnes. Selv om flere var godt kjent med å jobbe i grupper, var det få som hadde erfaring med å jobbe i en gruppe av denne størrelsen. Medlemmene har måttet avlære seg å ha en selvstendig tilnærming til problemløsning, samt å inkludere alle gruppemedlemmer i avgjørelser som tas. Dette har vært en grunnpilar for at prosjektet skal bli vellykket. Som tidligere nevnt ble det i startfasen arbeidet mye med en felles forståelse av fremgangsmåten til prosjekt, slik at det ble lagt et godt fundament for videre arbeid gjennom semesteret.

Gruppen har også avlært troen på at bare den originale ideen kan betraktes som en suksess. Nødvendige justeringer har blitt gjort underveis, som gjør at produktet ikke er fullstendig slik som i den opprinnelige prosjektplanen. Likevel er produktet fortsatt fullt funksjonelt og kapabelt til å gjennomføre de samme oppgavene. Gruppen mener at justeringene underveis har gjort produktet enda bedre enn det som var planlagt. Dette har gitt oss en god mulighet til å avlære troen på at det er et nederlag om utviklings-og produksjonsfasen ikke går nøyaktig som planlagt.

Anerkjennelser

Det rettes en stor takk til faglærer Bassam Hussein, studentassistenter i emnet TPK4115 og Fakultet for Maskinteknikk og Produksjon for lån av verksted, teknologi og materiale, samt inspirasjon til prosjektet. Prosjektet har hatt nytte av tidligere datainnsamlinger gjennomført av ReLeaf-gruppen, dermed rettes det en stor takk til dem for at vi fikk bruke deler av deres tidligere innhentede data.

Kildeliste

Hussein, B. A. (2016). *Veien til suksess: fortellinger og refleksjoner fra reelle prosjektcaser*. Fagbokforl.

Muszyńska, K. (2018). A concept for measuring effectiveness of communication in project teams. *Journal of Economics & Management*, 33, 63-79.

Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1987). *Critical factors in successful project implementation*. IEEE Transactions on Engineering Management.

Ringstad, L. *et al.* (2022). *Unpublished: ReLeaf Autonomous Irrigation*. Trondheim: NTNU.

Appendix

Innholdet til appendixet ligger i egen zip-fil lastet opp separat.

Appendix 1	Prosjektplan
Appendix 2	Bilder av sluttproduktprodukt
Appendix 3	Videoforedrag av produkt
Appendix 4	Sammenfatning av resultater fra dybdeintervjuer
Appendix 5	Sammenfatning av resultater fra testing av ferdig produkt