



Høgskulen
på Vestlandet



Høgskulen
på Vestlandet

Forstudie:

ELE350-1 23H Bacheloroppgåve

Utført av:

Vegard Aven Ullebø

596932

Høgskulen på Vestlandet

**Automatisering med robotikk
Førde**

v.ulleboe@gmail.com

Roar Bøyum

597238

Høgskulen på Vestlandet

**Automatisering med robotikk
Førde**

roar.boyum@gmail.com

Peter Søreide Skaar

597237

Høgskulen på Vestlandet

**Automatisering med robotikk
Førde**

peter.skaar@gmail.com

05.02.2024

Dokumentkontroll

| | |
|--|-----------------------------|
| Rapportens tittel: RA200 Sande | 05.02.2024 |
| | Rapportnummer: B024EF-03 |
| Forfatter(e): Roar Bøyum Peter Søreide Skaar Vegard Aven Ullebø | Studieretning: AUTYF |
| | Antal sider m/vedlegg 11 |
| Høgskolens vegleder: Joar Sande | Gradering: Open |
| Eventuelle Merknader: Vi tilliter at oppgåva kan publiserast. | |

| | |
|--|---------------------------|
| Oppdragsgivar: Renasys AS | Oppdragsgivars referanse: |
| Oppdragsgivars kontaktperson(er) (inklusive kontakinformasjon): Johan Henrik Erdal – jhe@renasys.com Håvar Dankel – hd@renasys.com | |

| Revisjon | Dato | Status | Utført av |
|----------|----------|---|------------------|
| 0.10 | 18.01.24 | Oppretta dokument | Vegard A. Ullebø |
| 0.12 | 19.01.24 | Utfylling av rapport | Alle |
| 0.2 | 24.01.24 | Utfylling av innleiing og problemstillingar | Alle |
| 0.3 | 29.01.24 | Lagt til referansar | Vegard A. Ullebø |
| | | | |
| | | | |

Innholdsliste

| | |
|---|----|
| Dokumentkontroll..... | 2 |
| 1 Innleiing..... | 4 |
| 1.1 Oppdragsgivarar..... | 4 |
| 1.1.1 Renasys AS | 4 |
| 1.1.2 Sunnfjord kommune | 4 |
| 1.2 Problemstilling | 4 |
| 2 Kravspesifikasjon..... | 5 |
| 3 Analyse av problemet | 6 |
| 3.1 Hovudidé for løysningsforslag..... | 6 |
| 3.2 Utforming av moglege løysningar | 6 |
| 3.2.1 Løysnings alternativ 1 (ein til ein) | 6 |
| 3.2.2 Løysnings alternativ 2 (Styresystem A til Å) | 6 |
| 3.2.3 Løysnings alternativ 3 (Nytt anlegg, moderne teknologi) | 6 |
| 3.3 Vurderingar i forhold til verktøy og HW/SW komponentar..... | 7 |
| 3.3.1 Eksisterande PLS..... | 7 |
| 3.3.2 Programmeringsverktøy | 7 |
| 4 Konklusjon..... | 7 |
| 4.1 Exit points..... | 8 |
| 5 Prosjektplan | 9 |
| 5.1 Tidsplan (Gantt) | 9 |
| 5.2 Organisering..... | 9 |
| 5.2.1 Kontaktperson Renasys:..... | 9 |
| 5.2.2 Kontaktperson Sunnfjord Kommune : | 9 |
| 5.3 Budsjett | 9 |
| 5.4 Kommunikasjon | 9 |
| Referansar | 10 |

1 Innleiing

Rapporten er skrevet for Sunnfjord Kommune via oppdragsgivar Renasys AS.

Oppgåva er fokusert rundt det noverande avløpsreinseanlegget på Sande «RA200». Reinseanlegget har hatt problem over lengre tid noko som har gjort at Sunnfjord kommune har sett på forskjellige moglegheiter for å forbetre anlegget, spesielt innan styresystemet.

Under arbeidet har bachelorgruppa henta informasjon og spesifikasjonar frå dei forskjellige aktørane for å danne eit bra bilete av arbeidet. Rapporten legger grunnlaget for bacheloroppgåva som skal skrivast om same tema.

1.1 Oppdragsgivarar

1.1.1 Renasys AS

Renasys¹ AS er ein startup som arbeider med banebrytande teknologi innan mekanisk finpartikkelfiltrering av avløpsvatn. Renasys har gått offentleg med teknologien sin i løpet av 2023 og tilbyr no tenester til kommunar og interkommunale selskap. Renasys arbeider mot «Mission Zero» som inneberer null utslepp, null avfall og null energi.

1.1.2 Sunnfjord kommune

Etter kommune reforma i 2020 blei Sunnfjord kommune² danna av tidlegare Gaular, Naustdal, Førde, og Jølster kommune. Sunnfjord kommune teknisk drift har ansvar for avfall, veg, vann og avløp i Sunnfjord kommune.

1.2 Problemstilling

Det noverande reinseanlegget på Sande blei etablert i 2003. Anlegget har hatt problem over lengre tid og Sunnfjord kommune har undersøkt moglegheita for å forbetre anlegget. Reinseanlegget er teknisk utdatert og er avhengig av modernisering, spesielt innan styresystemet.

Styresystemet er over tjue år gammalt og består stort sett av utdaterte komponentar, kommunikasjonsprotokoller og programmeringslogikk. Dette gjer oppgradering av anlegget problematisk. Dersom ein kritisk prosesskomponent skulle svikte vil det være vanskeleg å finne reservedelar. Eventuell nedetid på ein slik anlegg er i praksis ikkje mogleg ettersom avløpshandtering er kritisk for miljøet og samfunnets velferd.

Det firma som installerte anlegget tilbake i 2003 «Watercare As» har i mellomtida blitt avvikla noko som gjer kompetanse innan det eksisterande styresystemet vanskeleg få tak i.

Anlegget har også begrensa fjernstyring og overvaking noko som gjer lokalt tilsyn nødvendig.

Dokumentasjonen knytt til anlegget er mangelfull. Det føreligger begrensa dokument som beskriver drift og vedlikehald av anlegget. Det er behov for en grundig og omfattande dokumentasjonsprosess for å sikre at alle relevante aspekt av anleggets funksjonalitet og tekniske detaljer blir følgt og dokumentert.

2 Kravspesifikasjon

I lag med oppdragsgivar har vi komen fram kravspesifikasjonane. Oppgåva blir delt opp i tre større delar som alle er sentrale i eit styresystem.

Oppgåva blir delt opp slik:

1. Dokumentasjon

a. Detaljert funksjonsbeskrivelse som inneholder blant anna:

- Verkemåte
- Blokkdiagram
- Interlock-liste
- IO-liste
- Objektliste
- Alarmliste
- Elektriske teikningar
- P&ID
- Vedlikehaldsmanual

b. Brukarretteiing

c. Vedlikehaldsmanual

2. Programmere reinseanlegget med strukturert tekst.

- Verifisere funksjonsbeskriving mot eksisterande styresystem.
- Open source Codesys³ programmering etter IEC 61131-3 standard

3. Simulering og programverifikasjon.

3 Analyse av problemet

3.1 Hovudidé for løysningsforslag

Hovudidé for løysningsforslag til reinseanlegget på Sande vil vere å modernisere styresystemet for reinseanlegget med ein moderne styringseining (PLS). Dette vil løyse mykje av utfordringane som anlegget har.

Det er fleire måten å gjere dette på, men vi går igjennom dei tre som er mest relevant.

3.2 Utforming av moglege løysningar

3.2.1 Løysnings alternativ 1 (ein til ein)

Den enklaste løysninga er og oppgradera eksisterande styresystem ein til ein. Dette vil seie å skifta ut den eksisterande PLS med ein nyare PLS av same leverandør. Som vil vere lettare og vedlikehalde og gjere eventuelle framtidige modifikasjonar på. Ein vil og då sikre anlegget mot komponentsvikt sidan ein har tilgjengeleg reservedelar og tilgang til styringssystemprogrammet lett tilgjengeleg.

3.2.2 Løysnings alternativ 2 (Styresystem A til Å)

Ein anna løysning er i tillegg til å oppgradera eksisterande styresystem, så går ein eit steg vidare og brukar PLS av ein ny produsent. Ein lagar då eit nytt PLS program i frå grunnen av, som er basert på anleggets verkemåte og ikkje basert på tidlegare program. Ein må då starte med å kartlegge anleggets verkemåte ved å laga ein ny funksjonsbeskriving. Deretter må ein dekode programmet på det eksisterande styresystemet og bruke den nye funksjonsbeskrivinga til å dokumentere eventuelle avvik.

Deretter brukar ein funksjonsbeskrivinga til å programmere eit nytt styringsanlegg. Det vil bli programmert i programmerings verktøyet Codesys i strukturert tekst hermed «ST» eller «SCL». Slik at ein har moglegheit til å velja ulike PLS leverandørar som er meir tilpassa kunden sitt behov. Ein lagar då ny dokumentasjonspakke for dette styringssystemet.

3.2.3 Løysnings alternativ 3 (Nytt anlegg, moderne teknologi)

I tillegg til ein full gjennomgang av styresystemet, kan ein sjå på nye løysningar for å optimalisere og forbetre heile reinseanlegget. Kommunen jobbar mot å bruke ny teknologi som kan koplast parallelt inn i prosessen til det eksisterande reinseanlegget. Ein kan då forbetre og optimalisere den eksisterande prosessen opp mot utbygging av ny teknologi.

3.3 Vurderingar i forhold til verktøy og HW/SW komponentar

3.3.1 Eksisterande PLS

I den eksisterande installasjon står det no ein Mitsubishi Melsec FX2N 16MR-DS⁴. PLS er programmert i ladder logikk og GX works er brukt som programmerings verktøy. Dette er Mitsubishi sitt eige program.

Denne har no våre i drift i 20 år og reserve delar er ikkje hyllevare lenger.

3.3.2 Programmeringsverktøy

Codesys er eit fleksibelt og frittståande programmerings verktøy. Dette blir nytta av fleire forskjellige PLS leverandørar, dette gjer ein stor fleksibilitet i forhold til å velje PLS. Sjølv programerings verktøyet er utan lisens, men når ein skal laste det inn på ein PLS for kommersielt bruk, må ein løyse ut ein lisens. Fleire leverandørar har codesys lisens inkludert i kjøp av PLS.

4 Konklusjon

Vi ønsker å gjere godt eit arbeid. Dette medfører at vi ønsker å ta for oss ein mindre del av prosessen for å løyse oppgåva på best mogleg måte. Alternativet er å ta ein større del t.d. programmering i tillegg til installasjon. Men med avgrensa tid kan dette medføre at arbeidet ikkje når potensialet vi ønsker.

Oppgåva vil bli løyst kunn teoretisk sjølv om anlegget er fysisk. Ved ei teoretisk oppgåva kan vi legge vekk noko av fokuset på sikkerhetsmomenta ved ein ny installasjon, og heller bruke meir tid på sikker og robust programmering ilag med ein komplett og korrekt dokumentasjonspakke.

Løysningsalternativ to er det alternativet som blir best for oss. Anlegget har manglande dokumentasjon, og mykje av arbeidet vil være å bygge ein god funksjonsbeskrivelse for å gjere vidare programmeringsarbeid med reinseanlegget enklare.

4.1 Exit points

Vi har definert nokon praktiske punkt i oppgåva der vi har moglegheit for å naturleg å avslutte arbeidet om ein ser at vi ikkje får nok tid, eller at vi har tid til overs. Det originale stop punktet vårast er definert etter kravspesifikasjonen. Naturleg alternativ stopp punkt.

- Etter programmering og før simulering og verifikasjon
- Før programmering.

Ved ekstra tid, har vi disse tilleggsoppgåver frå arbeidsgivar som kan implementerast i den nye styringssystemet.

- Undersøke forbettringspotensiale av anlegget:
 - o Temperatursensor
 - o Nivåsensor
 - o Trykksensor (reintvann inn)
 - o Ventiltilbakemeldingar
 - o Oksygenmåling
 - o Mengde måling «overflow»
 - o Frekvensstyring på hovudpumper
 - o Integrere MJK prøvetakar
 - o Energimåling

5 Prosjektplan

5.1 Tidsplan (Gantt)

På grunn av størrelse av dokumentet legger vi vi ved ein link til dokumentet: [Framdriftsplan logg](#)

5.2 Organisering

5.2.1 Kontaktperson Renasys:

Håvar Dankel | hd@renasys.com | telefon: 46795494 |

Johan Henrik Erdal | jhe@renasys.com | telefon: 46911909 |

5.2.2 Kontaktperson Sunnfjord Kommune :

Ole Johnny Kapstad | Ole.Johnny.Kapstad@sunnfjord.kommune.no | telefon: 95980998 |

5.3 Budsjett

I utgangspunktet har vi ikkje nokon utgifter. Men Renasys har sagt seg villig til og dekke eventuelle små HW og SW komponentar ved simulering

5.4 Kommunikasjon

Med fleire parter involvert i oppgåva er vi avhengige å ha god kommunikasjon igjennom prosjektet. Bachelorgruppa har direkte kontakt både med Renasys og Sunnfjord kommune, samt HVL og veileder. Bachelorgruppa praktiserer aktiv mail-korrespondanse samt Microsoft Teams

Referansar

- (1) *Home | Join Mission Zero | renasys*. renasys Website. <https://www.renasys.com> (accessed 2024-01-18).
- (2) *Sunnfjord kommune*. <https://sunnfjord.kommune.no/> (accessed 2024-01-24).
- (3) *CODESYS Group*. <https://www.codesys.com/> (accessed 2024-01-24).
- (4) *mitsubishi electric fa software(melsoft) melsoft manual download*. <https://www.mitsubishielectric.com/app/fa/download/search.do?mode=manual&kisyu=%2Fmelsoft&c1=GX+series&c2=&c3=> (accessed 2024-01-18).