



Energieffektivisering blokk A Melbu vgs.

FORPROSJEKT GRUPPE 4

SIVERT FJELLVANG, HÅKON KLÆBOE JENSSEN, STIG WIGGO JACOBSEN



FORPROSJEKT

Oppgavens tittel: Energieffektivisering av blokk A Forprosjekt Teknisk fagskole	Dato: 21.11.2024
	Antall sider/vedlegg: 15
Gruppedeltakere: Navn: TLF: e-post: Sivert Fjellvang 97178486 sivertfjellvang@live.com Håkon Klæboe Jenssen 41846904 hakjen09@vgs.nfk.no Stig Wiggo Jacobsen 95948804 stijac17@vgs.nfk.no	Veileder Geir Higræff +47 481 98 096 geihig@vgs.nfk.no
Program/studieretning: Teknisk Fagskole, Elkraft (TF-nett)	Prosjektnummer: 000001
Oppdragsgiver: Eks: THYF/Nordland fagskole Elektro	Kontaktperson hos oppdragsgiver: Stian Endresen Veileder/evt. ekstern oppdragsgiver

Fritt tilgjengelig ☒

Tilgjengelig etter avtale med oppdragsgiver ☐

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1	Problemstilling	3
1.2	Forskningsspørsmål	3
1.3	Plan for videre arbeid	3
2.	Prosjektorganisering	4
2.1	Prosjektdeltakere	4
2.2	Utstyr og ressurser	4
2.3	Planlagte møter	4
2.4	Prosjektleveransen	4
2.5	Fordeling av roller	5
2.6	Prosjektleder sine oppgaver	5
3.	Vedlegg	6
3.1	CV gruppemedlem 1	6
3.2	CV gruppemedlem 2	7
3.3	Gantt diagram	9
3.4	Møteinnkallinger og møtereferat	10
3.5	Annet vedlegg	13
3.7	Litteraturliste	14

1. Innledning

1.1 Problemstilling

Melbu videregående skole ligger i Hadsel og består av flere bygg. De har i dag en dårlig fungerende styring av tekniske installasjoner, og miljø og klima for elever og ansatte bærer preg av dette. Skolen ble ferdigstilt på slutten av 50-tallet og er preget av høye effekttopper samt høy nettleie. Bygg A er et skolebygg som består av mange klasserom, kontorer, møterom og bibliotek. Det er foreløpig ingen egen måler for avlesning av effektbruk på bygget, men det er planlagt å installere undermåler med tilbakemelding. Det jobbes per nå kontinuerlig for å effektivisere og redusere energibruken.

Oppgaven knyttes også til FNs bærekraftsmål. Eksempler på dette er mål 7 og 11. Mål 7 setter søkelys på «sikre tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris for alle». For Melbu videregående skole betyr dette at man må se på energieffektiviseringstiltak som kan redusere energiforbruket i hverdagen. Dette inkluderer tiltak for belysning, ventilasjon, oppvarming og bruken av teknologi. Mål 11, som tar for seg bærekraftige byer og samfunn, understreker viktigheten av energieffektive bygninger og infrastruktur.

Oppgaven vil kartlegge dagens energibruk ved Melbu videregående skole, identifisere potensielle energieffektiviseringstiltak og vurdere hvordan disse kan gjennomføres på en kostnadseffektiv og teknisk gjennomførbar måte. Hensikten er å finne ut hvilke tiltak som kan gi størst effekt i å redusere energibruken, skape et bedre inneklima for lærere og elever, samtidig som de støtter opp om FNs klimamål. Resultatene fra prosjektet kan gi innsikt i hvor effektivt energibruken ved skolen kan optimaliseres, samt peke på hvordan en mer bærekraftig drift kan oppnås.

Vi har valgt å konsentrere oss om bygg A for å begrense oppgaven. Problemstillingen blir da:

«Hvordan kan vi energieffektivisere bygg A på Melbu videregående skole?»

1.2 Forskningsspørsmål

- Hvordan fungerer lys, varme og ventilasjon i dag?
- Hvor stort er energiforbruket i dag?
- Hvilke tiltak kan gjøres med lys, varme og ventilasjon for å effektivisere dette?
- Hvordan vil driften av bygget endres med et effektivisert anlegg?
- Hvilke krav må vi ta hensyn til når vi skal oppgradere anlegget?
- Hvilke besparelser kan vi oppnå ved oppgradering?
- Finnes det støtteordninger som kan gjøre eventuelle investeringer billigere?

1.3 Plan for videre arbeid

- Befaring av bygget og tekniske installasjoner
- Vurdering av gjennomførbare tiltak
- Innhenting informasjon om eksisterende anlegg
- Sjekke aktuelle støtteordninger

2. Prosjektorganisering

2.1 Prosjektdeltakere

Deltakere i prosjektet er:

- Sivert Fjellvang
- Håkon Klæboe Jenssen
- Stig Wiggo Jacobsen

2.2 Utstyr og ressurser

- PC og nettbrett
- Skrivesaker
- Lærebøker
- Internett
- Bygg A Melbu videregående skole
- Driftsleder Stian Endresen
- Veileder

2.3 Planlagte møter

Det er satt av to faste dager i uka, mandag og torsdag til møter via teams. Ellers vil vi sende ut møteinnkalling etter behov. Vi har laget en fremdriftsplan hvor dette kommer tydelig fram. Se vedlegg.

2.4 Prosjektleveransen

Innlevering forprosjekt

Innlevering disposisjon/struktur

Innlevering råutkast

Innlevering ferdig hovedprosjektrapport

Innlevering nettsted

Innlevering refleksjonsnotat

Innlevering presentasjon

Dato	Beskrivelse
08.12.2024	Innlevering forprosjekt
05.02.2025	Innlevering disposisjon/struktur
09.04.2025	Innlevering råutkast
26.05.2025	Innlevering ferdig hovedprosjektrapport
28.05.2025	Innlevering nettsted
01.06.2025	Innlevering refleksjonsnotat
03.06.2025	Innlevering presentasjon

2.5 Fordeling av roller

Vi ruller på rollene hver måned for å sikre at alle kommer innom rollene gjennom de forskjellige stadiene av prosjektet.

Periode	Prosjektleder	Sekretær
November	Håkon Klæboe Jenssen	Sivert Fjellvang
Desember	Stig Wiggo Jacobsen	Håkon Klæboe Jenssen
Januar	Sivert Fjellvang	Stig Wiggo Jacobsen
Februar	Håkon Klæboe Jenssen	Sivert Fjellvang
Mars	Stig Wiggo Jacobsen	Håkon Klæboe Jenssen
April	Sivert Fjellvang	Stig Wiggo Jacobsen
Mai	Håkon Klæboe Jenssen	Sivert Fjellvang
Juni	Stig Wiggo Jacobsen	Håkon Klæboe Jenssen

2.6 Prosjektleder sine oppgaver

- Overholde møteinnkallinger
- Godkjenne referat
- Lede møter
- Fordele arbeidsoppgaver til resten av gruppa
- Sørge for at innleveringer blir levert til rett frist

3. Vedlegg

3.1 CV gruppemedlem 1

Stig W. Jacobsen

Digermulveien 491, 8324 Digermulen
95948804
Stijac17@vgs.nfk.no
Fødselsdato 17.07.1984

Erfaring

02.2016-Pågående	Elektriker, Haaland Nord As Installasjon industri og privat, drift/vedlikehold elektriske anlegg
08.2005-02.2016	Elektriker, Haneseth Bodø As Små installasjoner i hus, installasjon i industrielle bygg.
08.2002-08-2005	Lærling elektro, Elektro Bodø As Små installasjoner i hus, installasjon i industrielle bygg.

Utdanning

09.2013-09.2013 Kuldeteknikk	F-Gass klasse 2 Isovator
08.2021-06.2002 Elenergi VG2	Sandnessjøen videregående skole
08.2000-06.2001 Elektro VG1	Sandnessjøen videregående skole

Annet

Språk	Norsk morsmål Engelsk veldig bra nivå muntlig og skriftlig Tysk muntlig og skriftlig
Kurs	Liftkurs , Cramo As Kan kjøre lift Varme arbeider , Haaland As Stilasjebrukerkurs , Cramo As
Data	Relativt gode datakunnskaper
Fagbrev	Gr.L F-Gass klasse 2

3.2 CV gruppemedlem 2

Sivert Fjellvang

Karles vei 2b
97178486
sivertfjellvang@live.com
Fødselsdato 07.01.1999

Erfaring

12.2019 – d.d	Elektriker og BAS, El-team AS avd. Sortland Installasjon bolig og industri
06.2020-01.2021	Bartender og vakt, Petroleum bar Sortland Helgejobb
06.2017 - 12-2019	Lærling elektriker, El-team AS avd. Sortland
2011-2017	Renhold og hjelpegutt hos Karstein Kristiansen entreprenør Ekstrajobb i helger og ferier

Utdanning

08.2022 – d.d	Teknisk fagskole Elkraft ved Nordland fagskole
12.2019	Fagbrev elektriker gr. L
08.2016-06.2017	VG2 El-energi ved Melbu vgs.
08.2015 – 06.2016	VG1 Elektro ved Andøy vgs.

Annet

Språk	Norsk morsmål Engelsk god muntlig, god skriftlig
Kurs	Liftkurs Varme arbeider Stilasjebrukerkurs Brannetterkurs

3.3 CV gruppemedlem 3

Håkon K. Jenssen

Vikaveien 23 8445 Melbu
418 46 904
haakon.kj@hotmail.com
Fødselsdato 13.09.1997

Erfaring

08.2020-Pågående	Elektriker, Berg elektro a/s Installasjon industri, drift/vedlikehold elektriske anlegg innenfor oppdrett
07.2016-08.2020	Elektriker, Haneseth EL-Service a/s Små installasjoner i hus, installasjon i industrielle bygg.
12.2015-12.2015	Praksiselev på montørsiden, Vesterålskraft a/s Utplassert i tre uker hos vesterålskraft
06.2013-07.2013	Fabrikkarbeider/sommervikar, Nordlaks Produksjonsmedarbeider.

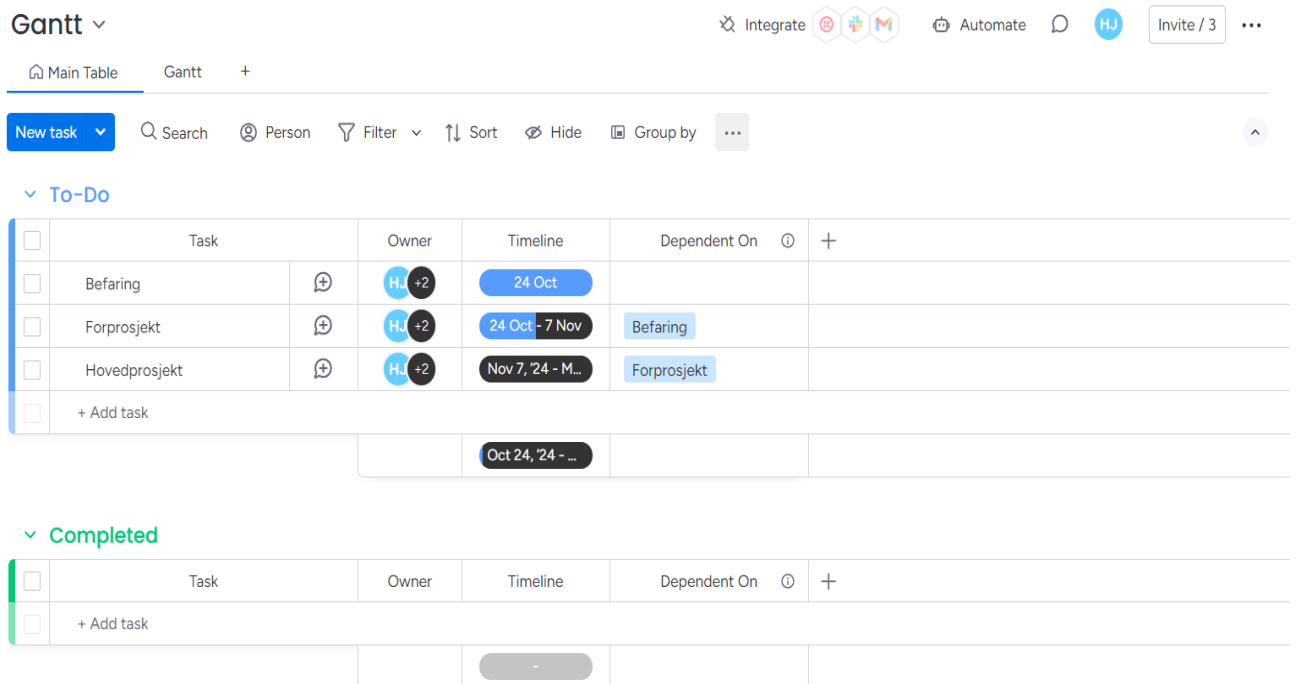
Utdanning

08.2015-06.2016 Elenergi VG2	Hadsel videregående skole
08.2013-06.2014 Elektro VG1	Hadsel videregående skole

Annet

Språk	Norsk morsmål Engelsk veldig bra nivå muntlig og skriftlig Tysk noget bra nivå muntlig, lavt nivå skriftlig
Kurs	Liftkurs , LiftMe Kan kjøre lift Varme arbeider , Jobzone Sortland Stilasjebrukerkurs , Trainor.no
Data	Relativt gode datakunnskaper, noe begrenset innenfor Excel
Fagbrev	Gr.L

3.3 Gantttdiagram



Starten på en gantt diagram. Vi er alle nye til å bruke ett slikt diagram, men ser nyttigheten i bruken. Ved å bruke gantt kan vi se hvem som har vært inne og jobbet samt følge med på frister som blir satt. Enkel oversikt ved å sette mål underveis som kan bli huket av som fullført etter hvert som ting blir gjort.

3.4 Møteinnkallinger og møtereferat

Møteinnkalling 1 uke 44

Gjelder	Tid	Sted
Sivert Fjellvang (SF)	28.10.2024 kl 19.00	Teams
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	28.10.2024 kl 19.00	Teams
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	28.10.2024 kl 19.00	Teams

Møtet gjelder	Utførelse forprosjekt
Prosjektleder	Håkon Klæboe Jenssen
Sekretær	Sivert Fjellvang

Saksliste		
Saknummer	Emne	Ansvarlig
01	Godkjenning av saksliste	HJ
02	Utredning av befarung	SF, HJ, SJ
03	Fordeling videre arbeid	HJ
04	Møtereferat	SF

Møtereferat 1 uke 44

Til stede	Ja	Nei
Sivert Fjellvang (SF)	X	
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	X	
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	X	

Saknummer	Emne	Kommentar
01	Godkjenning av saksliste	Saksliste gjennomgått og godkjent
02	Utredning av befarung	Vi har pratet om hva vi fikk se på befarung, og sett på bilder vi har tatt. Lagt en liten plan for hvordan dette etter hvert kan plottes inn i prosjektet.
03	Fordeling videre arbeid	Vi skal alle skrive CV, SF fører møtereferat og lager mal til møteinnkalling, SJ skriver litt om befarungen, HJ jobber med videre innhold.

Møteinnkalling 2 uke 44

Gjelder	Tid	Sted
Sivert Fjellvang (SF)	31.10.2024 kl 19.00	Teams
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	31.10.2024 kl 19.00	Teams
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	31.10.2024 kl 19.00	Teams

Møtet gjelder	Videre utførelse forprosjekt
Prosjektleder	Håkon Klæboe Jenssen
Sekretær	Sivert Fjellvang

Saksliste		
Saknummer	Emne	Ansvarlig
01	Godkjenning av saksliste	HJ
02	Lage gantt-diagram	SF, HJ, SJ
03	Oppdatere CVer	SF, HJ, SJ
04	Fordeling videre arbeid	HJ
05	Møtereferat	SF

Møtereferat 2 uke 44

Til stede	Ja	Nei
Sivert Fjellvang (SF)	X	
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	X	
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	X	

Saknummer	Emne	Kommentar
01	Godkjenning av saksliste	Saksliste gjennomgått og godkjent
02	Lage gantt-diagram	Vi har laget diagram med en mal fra nett. Denne blir oppdatert fortløpende
03	Oppdatere CVer	CVer gjennomgått og oppdatert til samme form.
04	Fordeling videre arbeid	Det blir pynting på CVer og innlegging av bilder fra befaring. Vi skal også prøve å få litt mer kjøtt på innledningen.

Møteinnkalling 3 uke 45

Gjelder	Tid	Sted
Sivert Fjellvang (SF)	04.11.2024 kl 19.00	Teams
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	04.11.2024 kl 19.00	Teams
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	04.11.2024 kl 19.00	Teams

Møtet gjelder	Videre utførelse forprosjekt
Prosjektleder	Håkon Klæboe Jenssen
Sekretær	Sivert Fjellvang

Saksliste		
Saknummer	Emne	Ansvarlig
01	Godkjenning av saksliste	HJ
02	Oppdatering gantt-diagram	SF, HJ, SJ
03	Pynting innledning	SF, HJ, SJ
04	Fordeling videre arbeid	HJ
05	Møtereferat	SF

Møtereferat 3 uke 45

Til stede	Ja	Nei
Sivert Fjellvang (SF)	X	
Håkon Klæboe Jenssen (HJ)	X	
Stig Wiggo Jacobsen (SJ)	X	

Saknummer	Emne	Kommentar
01	Godkjenning av saksliste	Saksliste gjennomgått og godkjent
02	Oppdatering gantt-diagram	Håkons skriver litt om prosessen rundt gantt-diagram og hvorfor det brukes
03	Pynting innledning	Sivert skriver om innledning og får med litt om bærekraftsmål
04	Fordeling videre arbeid	Se punkt over

3.5 Annet vedlegg

Referat etter befaring ved Melbu VGS Blokk A

Den 24.10.24 møtte vi i gruppen fabuolus 4 opp ved Melbu VGS for ei befaring på blokk A som vi har valgt å skrive hovedprosjektet om. Det skal omhandle en analyse av bygget og konkrete forslag til strømbesparelser som vi kommer frem til underveis i prosjektet.

Ved skolen ble vi møtt av teknisk sjef Stian Endresen som viste oss rundt på bygget. Her startet vi først med å se i fyr-rommet som befinner seg i kjelleren. Der fikk vi se hva som benyttes for oppvarming av bygget. En el kjele på 300KW brukes som hoved oppvarming av vannet som sirkulerer i radiatoranlegget. Det er i tillegg to oljebrennere der som tidligere har stått for oppvarming av vannet. Disse er ikke lengre i bruk fordi det ikke er lov med oljefyrt oppvarming på offentlige bygg. I tillegg til dette er det også sirkulasjonspumper til alle vann kursene og en del elektriske installasjoner som omhandler oppvarmingsanlegget. Det er plassert ei hoved tavle der hvor all strøm er tilkoblet. På siden av hoved tavlen er det også et sikringsskap som inneholder EIB styringer til oppvarmingen og flere andre ting. Fra dette skapet blir alle funksjonene styrt fra SD anlegget som vaktmester og teknisk sjef har kontroll over på pc på kontorene sine. Stian opplyser også om at det er litt innkjøringsproblematikk rundt styringen og reguleringen av temperaturer på de forskjellige rommene rundt på bygget. De har brukt mye tid på å få rett temperatur til rett tid. Dette jobber de mye med for at innklimaet skal bli så bra som mulig for brukerne av rommene. Både elever og lærere har gitt forskjellige tilbakemeldinger på for varmt rom og for kalde rom. Det er også meldt om veldig varme rom på tidspunkt der det normalt sett ikke er folk til stede.

Vi får informasjon om at oppvarmingen på skolebygget ikke er ferdig utbygd enda med alle funksjoner som er planlagt. Det mangler styring fra SD anlegget til el-kjelen. Dette er noe som skal etableres i nær fremtid for å prøve å regulere denne for å spare mer strøm. Slik styringen er i dag så er el kjelen styrt med tidsintervaller med ren av og på funksjon hele døgnet.

Vi blir geleidet videre fra fyr-rommet til nabo rommet som inneholder ventilasjonsaggregat. Her er det installert varmeveksler og vannbatteri for oppvarming av luften. Det er et aggregat fra ABB som ble installert i 2001 når skolen ble renoveret og oppgradert. Aggregatet er styrt av SD anlegget. Turen etterpå går videre i bygget. Vi observerer underveis at store deler av belysningen er gammel og uten noe styring. Det er mye belysning som enda inneholder lys rør. Dette er belysning som må byttes ut til fordel for led belysning. Det er ikke tillatt med lysrør belysning lengre i offentlige bygg og lysrørproduksjon er stanset fra produsenter.

Siste rommet vi ser på er et ventilasjonsrom som er plassert i andre enden av bygget i 1 etg. I dette rommet er det også et aggregat fra ABB som ble installert i 2001. Det er montert varmeveksler og har vannbatteri for oppvarming av luft.

Til slutt får vi være med på kontoret til Stian og de andre på teknisk avdeling på Blokk C. Der får vi se hvordan SD anlegget fungerer. Det inneholder også mye info om totalt strømforbruk og hvilke funksjoner som styres. SD anlegget inneholder også styring og informasjon om andre skolebygg. Det er mye som kan styres og reguleres i sanntid med dette systemet. Vi får vist at det faktisk er over 2000000kwt i forbruk på Melbu VGS i foregående år. Dette er utrolig høyt i forhold til størrelsen på bygningsmassen og sammenlignbare bygg. Så vi tror at vi kan bidra til en ganske stor kostnadsbesparelse med det vi skal se på og foreslå i rapporten vår. Det er mye å sette seg inn i, men med god informasjon fra teknisk avdeling så mener vi at dette er et overkommelig prosjekt.

3.7 Litteraturliste

<https://love24.no/hadsel-videregaende-halverte-fravaeret/> - link forsidebilde

<https://ndla.no/nb/subject:1:51a7271b-a9d5-4205-bade-1c125a8650b5/topic:2:a4bf97c3-9daf-4587-bc9f-822855432151/topic:1:ffac3f03-e3d0-4ac2-ace3-a83ad8cdbfc1/resource:1:19085> – info ang. møtereferat

<https://nfk.itslearning.com/ContentArea/ContentArea.aspx?LocationID=99313&LocationType=1> – informasjon om gjennomførelse av forprosjekt

M. Holan og P. Høiseth, Organisasjon og ledelse, 3. utg., Bergen, Norge: Fagbokforlaget, 2020. (ISBN 978-82-450-3208-6)

<https://hookmisters-team.monday.com/boards/1682449156/views/21072050> - link gantt-diagram.

[FNs bærekraftsmål](#) - Link til FN`s bærekraftsmål