

Forprosjekt



Forfattere: Henrik Ystanes Dolmen, Julie Kristine Berild Vikki og Jørgen Ørbeck

Forprosjekt
FENT2900 Bacheloroppgave
Vår 2022

Forprosjekt til bacheloroppgave

Oppgavens arbeidstittel Engelsk: Creating electric grid flexibility using hydrogen (Maritime/Large-scale Industry/Data centers) Norsk Utnyttelse av hydrogen for å skape et fleksibelt kraftnett	Studieretning Ingeniør, Fornybar Energi
Prosjektnummer BIFOREN23-09	Innleveringsdato 22. mai. 2023
Gruppedeltakere Henrik Ystanes Dolmen Julie Kristine Berild Vikki Jørgen Ørbeck	Oppdragsgiver NTNU
Intern Veileder Steven Boles steven.boles@ntnu.no	Eksterne veiledere -

Forord

Forprosjektet i FENT2900 legger grunnlaget for bacheloroppgaven for våren 2023. Gruppen består av tre sisteårsstudenter ved studiet Bachelor i ingeniørfag, Fornybar Energi” (BIFOREN). Samtlige studenter har tatt sitt utdanningsforløp ved NTNU Trondheim og har valgt å spesifisere seg innenfor retningene effektivt energibruk og vann og vind.

Forprosjektet har til hensikt å vise gruppens planer og tanker rundt bacheloroppgaven. Prosjektet skal gi en oversikt over bachelorprosjektet, hvordan dette skal gjennomføres og gruppens fokusområder rundt problemstillingen. I tillegg har forprosjektet bidratt til å utarbeide en arbeidsplan og samarbeidsavtale. Prosjektet har også bidratt til drøfting rundt problemstillingen, ambisjonsnivå og prosjektmål.

Problemstillingen er primært gitt av Håvard Grøtan Nilsen ved NTE i samarbeid med NTNU. En stor takk til professor Steven Boles ved institutt for energi - og prosessteknikk for å ta på seg veiledningsrollen og bidra med diskusjon og verdifull hjelp. I tillegg rettes en takk til våre bidragsytere for deres verdifulle datasett og gode svar.

Innhold

1	Innledning	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Avgrensninger og forutsetninger	1
1.3	Prosjektdeltakere	1
1.4	Bidragstyttere	2
2	Mål og rammer	2
2.1	Problemstilling	2
3	Prosjektbeskrivelse	2
3.1	Resultatmål	3
3.2	Effektmål	3
3.3	Prosessmål	3
3.4	Rammer	3
3.5	Potensielle utfordringer	3
4	Gjennomføring av prosjektet	4
4.1	Hovedaktiviteter	4
4.1.1	Oppstart	4
4.1.2	Prosjektinnføring og kartlegging	4
4.1.3	Analyse og databehandling	5
4.1.4	Sammensetning av sluttrapport	5
4.2	Milepæler	6
5	Oppfølging og kvalitetssikring	6
5.1	Kvalitetssikring	6
5.2	Rapportering	7
5.3	Risikobvurdering	7

1 Innledning

Forprosjektet er det innledende arbeidet for bacheloroppgaven våren 2023. Oppgaven handler om hvordan hydrogen kan skape fleksibilitet i kraftnettet. I den anledning skal oppgaven ta for seg det spesifikke tilfellet med Trondheim Havns avdeling Brattøra og implementasjon av hydrogen for å skape en *Energihub*. Brattøra består av de to kaiene *Pir I* og *Pir II*. Forprosjektet skal legge et fundament for oppgaven og kartlegge informasjon og planlegging som er relevant for prosjektets gjennomføring og fremdrift, samt samarbeid.

1.1 Bakgrunn

I 2019 hadde Trondheim havn besøk av 81 cruiseskip, som tilsammen hadde et totalutslipp på 2000 tonn [1]. Trondheim kommune har som plan å kutte ned klimagassutslipp med 80% innen 2030 [2]. Av transportsektoren utgjør sjøtransport ca. 1/4 av utslippene [1]. Dette gjør at det er potensiale i Trondheim havn for reduksjon av utslipp for å nå målene til kommunen.

Per i dag leverer Trondheim havn landstrøm til sine kaier, men tilbudet er ikke tilstrekkelig for å dekke alle skipenes behov. Det medfører at enkelte skip må benytte seg av egne aggregater på fossile brensl. Innføring av landstrøm for å dekke det totale behovet krever betydelige utbyggingstiltak samt installasjoner eller utvidelser av kraftstasjoner. En hypotese er at hydrogen kan bidra til å dekke disse effekttoppene.

1.2 Avgrensninger og forutsetninger

For å konkretisere oppgaven baserer den seg på Trondheim havns Kai 68 *Turistskipskaia*. Kaia fasiliteterer anløp for diverse cruiseskip. Rederiene som har meldt anløp til Trondheim havn kai 68 i 2023 er blandt annet AIDA Cruises, MSC Cruises, Carnival UK, TUI Cruises, Costa Crociere og Mystic Cruises.

Opgaven tar i utgangspunktet for seg hydrogenet fra ankomst til Trondheim havn og til levert energi til brukerne av havna, og hvordan dette påvirker nettet til Trondheim havn. I klimaregnskapet vil transport og produksjon av hydrogen også inkluderes for å kartlegge utslippene fra hydrogen sammenlignet med landstrøm og dieselaggregater.

1.3 Prosjektdeltakere

Henrik Ystanes Dolmen

Tlf.: 48111926

Epost: henrikyd@stud.ntnu.no

Treårig ingeniørstudent ved studiet Bachelor i ingeniørfag, Fornybar Energi ved NTNU Trondheim med fordypning innenfor vann og vindkraft. Denne fordypningen gir kompetanse innenfor termodynamikk, elektriske maskiner og elektromagnetisk omforming, livsløpsvurderinger av energisystem (LCA), høyspentnett og energilagring.

Julie Kristine Berild Vikki

Tlf.: 46471407

Epost: jkvikki@stud.ntnu.no

Ingeniørstudent på tredjeåret innenfor Fornybar Energi med fordypning innenfor effektiv energibruk. Innehar kompetanse innenfor prosesseteknikk, derunder termodynamikk, varme- og massetransport, fjernvarme, og energilagring. Et annet kompetanseområde er innenfor elektroteknikk, med fokus på lavspennet nett og elektriske maskiner. Kompetanseområder inkluderer også prosjektledelse og teamarbeid, driftssikkerhet og vedlikehold, og livsløpsevurderinger av energisystem (LCA).

Jørgen Ørbeck

Tlf.: 48954812

Epost: jorgeorb@stud.ntnu.no

Ingeniørstudent på tredjeåret i Bachelor i Fornybar Energi ved NTNU med fordypning innenfor vann- og vindkraft. Fordypningen gir kompetanse innenfor elektriske maskiner og elektromagnetisk energiomforming, livsløpsanalyse av energisystem (LCA), vindenergi og design av vindturbin og vannkraftverk og vassdragsteknikk.

1.4 Bidragsytere

Håvard Grøtan Nilsen (NTE)

Maria Kühnl (Trondheim havn)

2 Mål og rammer**2.1 Problemstilling**

Prosjektet vårt består av problemstillingen ”**Design et hybrid kraftnett ved bruk av hydrogen for Trondheim havn.** På engelsk: Creating electric grid flexibility using hydrogen at Trondheim port. Oppgaven skal belyse hydrogen sitt potensiale til å skape et fleksibelt kraftnett. Oppgaven skal undersøke et eller flere bruksområder ved Trondheim havn, slik som å bidra til landstrøm for blant annet cruiseskip.

3 Prosjektbeskrivelse

Prosjektet skal ta for seg flere aspekter ved utbygging av hydrogenteknologi på Trondheim havn. I dagens situasjon er den installerte effekten ved Trondheim havn begrenset, og uten mulighet for å tilby landstrøm når pågangen er stor. For å kunne tilby mye effekt over en begrenset periode trengs det utbygging av strømmettet til Trondheim havn. I tillegg er det nødvendig med andre teknologier for å kunne levere selv i perioder med høy pågang. Hydrogen skal i dette prosjektet vurderes som en løsning. Viktige momenter er hvordan hydrogen kan skape bedre energiflyt, tilfredsstille et økende effektbehov, økonomisk lønnsomhet og innvirkning på klima og miljø. Oppgaven bearbeides ut fra følgende punkter:

1. Nåverende situasjon ved Trondheim havn og fremtidige planer
2. Hvor og hvordan utbygging av hydrogenløsninger kan foregå
3. Lastflyt i et hybrid kraftnett

4. Lønnsomhet og økonomiske aspekter.
5. Klima- og miljøpåvirkning.
6. Risikovurdering

3.1 Resultatmål

Resultatene fra bacheloroppgaven vil gi innsikt i hvorvidt hydrogen er en effektiv og lønnsom løsning for å forbedre fleksibiliteten til kraftnettet ved Trondheim Havn. Fleksibilitet i kraftnettet vil være til fordel for NTE ved at de bedre kan imøtekomme effektbehovet ved Trondheim Havn.

3.2 Effektmål

Denne oppgaven undersøker potensialet for fleksibilitet i kraftnettet ved Trondheim Havn ved hjelp av hydrogenteknologi, og kan bidra til innsikt for videre arbeid mot Trondheim Havns mål om å bli en energihub med nullutslipp [1].

Oppgaven bidrar til FNs bærekraftsmål, som 9 – industri, innovasjon og infrastruktur, 11 – bærekraftige byer og lokalsamfunn, og 13 – stoppe klimaendringene.

3.3 Prosessmål

Gruppen har ambisjoner om å få en dypere forståelse av lastflyt og kraftnett, microgrids og hydrogenbrenselceller. I oppgaven ønsker gruppen å gjennomføre en omfattende databehandling, og bidra til innovasjon innenfor temaet. Ved å undersøke hydrogens potensiale for å skape fleksibilitet i kraftnettet, håper gruppemedlemmene på å videreutvikle sin kompetanse innenfor ingeniøryrket.

3.4 Rammer

Under gjennomføringen av denne prosjektoppgaven krever gruppen ingen økonomiske midler, spesifikt utstyr eller tilgang til laboratorium fra NTNU.

3.5 Potensielle utfordringer

Under veis i prosjektet kan det oppstå ulike utfordringer. Mulige utfordringer knyttet til dette prosjektet kan være:

- Kartlegging og korrekt data for lastflytberegninger.
 - Grunnet gruppedeltakerenes kompetansenivå i bruk av SimuLink, kan det å sette opp et korrekt og adekvat skjema for lastflytberegninger være utfordrende.
 - Å samle inn data fra alle anløp til havna som behøver landstrøm kan være utfordrende. Her er det potensielt behov for å gjøre antakelser som kan innebære en viss usikkerhet.
- Mangel på eksterne veiledere og industrikontakter
 - Ettersom oppgaven kun har bidragsytere fra næringslivet og ikke et samarbeid med et firma, kan informasjonsflyten og tilgang på data bli kompromittert.
- Hydrogen som energibærer og akkumulator er fremdeles lite utbredt i Norge.

- Er nødvendig kunnskap og kompetanse tilgjengelig for å skape et realistisk bilde av gjennomførbarhet og risiko?
- Fluktuerende i samfunnsøkonomi kan gjøre det vanskelig å fastslå lønnsomhet.
- Ettersom energiprisen varierer betydelig kan det være vanskelig å bestemme en innkjøpspris for hydrogen.
- Investeringskostnader for utbygging av en eventuell løsning vil være vanskelig å bestemme.

4 Gjennomføring av prosjektet

4.1 Hovedaktiviteter

Gruppen planlegger å dele oppgavene med bakgrunn i kompetanse, arbeidsmengde og tilgjengelige ressurser. Gruppen planlegger å jobbe på bachelorrommet til BIFOREN gjennom hele semesteret. Gruppen planlegger i tillegg en bachelorreise 16 april til 24 april hvor arbeid skal gjennomføres fra et varmere sted.

4.1.1 Oppstart

Krav før påbegynt prosjekt

- Samarbeidsavtale (vedlagt)
- Bacheloroppgavebeskrivelse
- Avtale for gjennomføring av bacheloroppgaven

Forprosjekt

- Mål og rammer
- Spesifikasjon av problemstilling
- Prosjektbeskrivelse
- Gjennomføringsplan
- Kvalitetssikring og ressursbruk
- Risikovurdering

4.1.2 Prosjektinnføring og kartlegging

Kunnskapsinnhenting

- Produksjon av hydrogen (Grått, blått, grønt)
- Hydrogen som energilagrer
- Hydrogen som energilagrer
- Brenselcelle
- Lastflyt (Simulink)
- Hybride nett

Kartlegging

- Trondheim havn
- Tilgjengelighet av hydrogen nær Trondheim
- Liknende hybride nettløsninger

- Landstrøm ved Trondheim havn, kapasitet, effekt
- Andre bacheloroppgaver/masteroppgaver om temaet

Innhenting av data

- Elektrisk kapasitet, Trondheim havn
- Båttrafikk, Trondheim havn
- Utslipp, CO_2 for hydrogen, tungolje, energimiks
- Strømpriser, Tensio, NTE
- Priser, utbygging av anlegg for lagring og omforming av hydrogen
- Areal ledig til bruk ved kai 68 (Cruisekaia) for hydrogenanlegg
- Risikodata hydrogenanlegg

Kontakte potensielle samarbeidspartnere

- Maria Kühnl, Cruisekoordinatør Trondheim Havn
- Tor Erik Svorkås, Konstituert sjef havneutvikling Trondheim havn
- Håvard Grøtan Nilsen, leder prosess og digitalisering NTE
- Aneo
- Tensio

4.1.3 Analyse og databehandling

Implementering av hydrogenteknologi i strømmettet

- Kapasitet Trondheim havn
- Energiforbruk ved maks drift, Trondheim havn
- Nødvendig og potensielt strømtilskudd ved hydrogen
- Lastflytdiagram hybrid nett
- Størrelse og kapasitet ved et hydrogenanlegg
- Risiko ved implementering

Klimaberegninger

- Klimaregnskap hydrogen, råolje, energimiks
- Totale utslipp ved implementering av hydrogenanlegg og tilbud om landstrøm
- Utslipp cruiseskip uten tilbud om landstrøm gjennom en periode

Økonomiske beregninger

- Nåverdiberegninger
- Pris av utbygging av hybrid nettverk
- Pris på landstrøm for positiv avkastning for både utbygger og kunde
- Pris ved utbygging av hydrogenanlegg
- Pris drift ved bruk av hydrogen og landstrøm

4.1.4 Sammensetning av sluttrapport

Diskusjon

- Gjennomførbarhet av prosjektet
- Hvordan kan prosjektet gjøres lønnsomt
- Ulike utfordringer knyttet til løsningen

- Andre teknologier nødvendig for å oppnå forsyningssikkerhet av landstrøm
- Feilkilder og usikkerhet ved datakvalitet og databehandling

Sjekkliste for sluttrapport

- Vurdere om teori og metode kommer tydelig frem og er tilstrekkelig.
- Lagt frem en oversiktlig plan for implementering av hydrogen.
- Sørge for at alle resultater som legges frem, kommenteres eller benyttes på en eller annen måte i rapporten.
- Kunne fremstille et tydelig svar på om løsningen er lønnsom, og hvorfor eller ev. hvorfor ikke.
- Sjekke over at diskusjon er dekkende.
- Passe på at sammendrag og problemstilling er skrevet på engelsk i tillegg.

4.2 Milepæler

Milepælene er presentert i tabell 4.1 med respektive datoer og tidspunkter.

Tabell 4.1: Viktige datoer for bachelorprosjektet.

Aktivitet	Dato	Tidspunkt
Innlevering av forprosjekt	27. januar 2023	12:00
Innlevering av poster	3. mars 2023	12:00
Tidspunkt for første presentasjon	17. april 2023	-
Innlevering av sluttrapport	22. mai 2023	12:00
Tidspunkt for presentasjon	25. mai 2023	-

5 Oppfølging og kvalitetssikring

Det skal iverksettes noen tiltak for å sikre best mulig oppfølging og kvalitetssikring. Dette gjør er for at arbeidet skal foregå på mest mulig effektiv måte, og sørge for at kvaliteten til oppgaven tilfredstiller krav og ambisjoner.

5.1 Kvalitetssikring

Store deler av arbeidet baserer seg på å samle inn kilder og data. Alle gruppe-medlemmene er felles ansvarlig og skal sammen sørge for at kildene som nyttes er pålitelige. Dersom det er tvil, skal det avklares i samspill med veileder hvorvidt kilden kan brukes.

I tillegg skal det føres møtereferat på hvert møte med gruppe-medlemmene, med veileder eller med eksterne bidragsytere. Hvem som er referent, følger samarbeidsavtalen. Referatet skal gi oversikt over fremgangen i møtene og arbeidet. I tillegg fungerer det som et verktøy for å huske gode idéer, planer, mål og frister.

Gruppen skal benytte felles plattformer og programvarer som helst tillater sanntids samarbeid (hvis mulig). Det er for å sørge for at alle gruppe-medlemmene har oversikt over hva de andre jobber med og for å sikre kontinuitet i arbeidet. Fil-lagring og dokumenthåndtering foregår i OneDrive, rapportskriving skal foregå i Overleaf, håndtering av data i Excel, og eventuelt MatLab. Fjernstyrte møter foregår over Teams. Det er åpent for at andre programvarer kan tas i bruk dersom hele gruppen ser det nødvendig å gjøre det.

5.2 Rapportering

Hver tredje uke skal det gjennomføres et møte med veileder. Møtet er til for stille spørsmål og oppklare usikkerheter, kartlegge fremgang og legge planer for fremtidig arbeid.

Det er også åpent for å avtale møter med bidragsytere for å innhente eller avklare informasjon.

5.3 Risikobvurdering

Et risikomoment er tekniske feil. Dokumenter eller data kan gå tapt. For å forsikre seg mot tapte filer er det viktig at gruppemedlemmene tar regelmessig backup av viktige dokumenter og data. Skylagring er i seg selv en sikkerhet mot at maskinvare går i stykker, men det lønner seg å ta backup av filene som ligger der også.

Referanser

- [1] *Havn som energihub*. Trondheim Havn. URL: <https://trondheimhavn.no/prosjekt/havn-som-energihub/> (sjekket 13.01.2023).
- [2] Trondheim Kommune. *Kommunedelplan: energi og klima 2017-2030*. Mai 2017. URL: <https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-%20byutvikling/miljoenheten/klima-og-energi/kommunedelplan-energi-og-klima130618.pdf> (sjekket 13.01.2023).

Vedlegg

Samarbeidsavtale

Samarbeidsavtalen er vedlagt på neste side.

FENT2900 – Samarbeidsavtale

Vår 2023

Denne avtalen gjelder for samarbeidet mellom følgende deltakere:

1. Henrik Ystanes Dolmen
2. Julie Kristine Berild Vikki
3. Jørgen Ørbeck

1 Målet med samarbeidet

- Målet med samarbeidet er å skriving og innlevering av en felles bacheloroppgave. Foreløpig tittel for oppgaven er ”creating electric grid flexibility using hydrogen”. Gruppen har et ønske om samhold og trivsel, og faglig utbytte. Det skal legges til rette for gjensidig faglig utvikling og samarbeid.
- Målet er å oppnå høyest mulig karakter.
- Gruppen ønsker en rettferdig arbeidsfordeling, hvor ingen sitter med følelsen av at de jobber mer enn de andre medlemmene. Det skal være trygt å ta opp med gruppen dersom man mener at arbeidsmengden er skjevfordelt. På grunn av at gruppemedlemmene blir vurdert likt på oppgaven, er det en forutsetning at en rettferdig arbeidsfordeling er nødvendig.

2 Arbeidstider og møter

- Torsdager 9-16 er forbeholdt arbeid med bacheloroppgaven fram til levert bacheloroppgave.
- Arbeidsøkter starter med et møte. Møtet starter med en innsjekk, deretter settes det opp en plan for dagen. Møtet har som formål å skape struktur for dagen, ved at det blir fordelt arbeidsoppgaver, i tillegg til at møtet legger opp til trivsel i gruppen. Hvert møte skal ha en møteleder. Hvem som er møteleder går på rundgang og følger alfabetisk rekkefølge. På møtet etter at man har vært møteleder skal man være referent.

- Arbeidsøkter vil i utgangspunktet foregå på bachelorrommet. Dersom det blir stor pågang/uro på rommet, skal det legges rutiner for booking av grupperom til arbeidsøkter. Bookingen vil i så fall foregå i møtet på begynnelsen av arbeidsøktene.
- Arbeidsøkter avsluttes med en utsjekk. Ved utsjekk skal man runde av dagen, og vurdere kvaliteten på arbeidsøkten. I tillegg skal det stilles et spørsmål i plenum av et gruppemedlem, for å bli bedre kjent. Hvem som stiller spørsmål ruller etter alfabetisk rekkefølge. Det skal også påminnes om neste møte og møtetid.
- Ved nødvendighet kan det avtales arbeidsøkter i helger. Nødvendigheten vil vurderes ut ifra eventuelle frister, og avvik fra arbeidsplan og mulighet for deltakelse for gruppemedlemmene. Eventuelt arbeid i helger utenom avtalte arbeidsøkter er frivillig.
- Arbeidsøkter og møtetidspunkter kan endres og forskyves dersom deltakerne skal delta på felles sosiale arrangement, eller ved andre hendelser. Hvorvidt hendelsen er en gyldig grunn for endring skal vurderes av gruppemedlemmene.
- Hver partallsuke skal det i møtet på begynnelsen av arbeidsøkten gjennomføres en teamøvelse '2+1', hvor det legges til rette for å gi to positive og én konstruktiv tilbakemelding til medlemmene i gruppen. Formålet med en slik øvelse er å lage en arena hvor det legges opp til å gi tilbakemelding, slik at terskelen for å gi tilbakemelding senkes.
- Det strebes etter å få satt et fast møte med veileder hver uke. Møtet har som formål at deltakerne kan få oppfølging til bacheloroppgaven. På møtet skal det bli presentert hva som har blitt gjort siden forrige møte. Sted avtales fortløpende med veileder.
- Under INGT2300 (fram til 12. mars 2023)
 - Torsdager og fredager er forbeholdt arbeid med bacheloroppgaven.
- Etter INGT2300 (fram til 25. mai 2023)
 - Arbeidstider 4-5 dager i uka. Dager og arbeidstid vil avtales etter gjennomført eksamen i INGT2300, ut ifra status for bacheloroppgaven ved det tidspunkt. Flere/færre dager kan avtales nærmere om nødvendig.

3 Planlegging og loggføring

- Arbeidsplanen skal følges etter beste evne.
- Det oppfordres til å bruke 50/10 eller 45/15 strukturen under arbeidstiden for å sørge for effektivt arbeid uten at gruppen blir overarbeidet.

- Det er en forståelse for at det skal være en jevn fordeling av arbeidstimer, men det viktigste er at arbeidsoppgaver er gjort og disse kan variere i omfang.

4 Beslutningstaking

- For å ta en beslutning skal det avholdes avstemning. Ellers styrer man sine egne arbeidsoppgaver, med rom for tilbakemeldinger fra de andre gruppemedlemmene.

5 Fravær

- Om en av deltakerne skal forlate Trondheim, må dette avtales med resten av gruppen. Dette er for å forsikre at ingen drar under kritiske deler av prosjektet, men dette inkluderer ikke uforutsigbare hendelser.
- Sykdom eller andre uforutsette hendelser må meldes fra om så fort som mulig, og telles som gyldig fravær. Om formen/situasjonen tillater det kan man velge å jobbe hjemmefra.
- Alt over 10 min telles som forsentkomming. Ved forsentkomming skal vedkommende straffes med en prikk. Verdien til prikkene 1,3,5 stk prikker, er henholdsvis snacks 40kr, kosekake, 5 enheter. Ved varsling i valgt kommunikasjonskanal aksepteres 15 min forsentkomming. Prikkene føres inn i et fellesdokument på OneDriven til bachelorgruppa slik at alle har mulighet til å legge inn/ha oversikt over egne prikker.
- Gjennomføring av kontinuasjonseksamen er gyldig fravær.

6 Fysisk- og psykisk helse

- Det er en felles forståelse om at enkelte perioder kan være vanskeligere enn andre. Gruppen er derfor enige om at hvis man opplever en slik periode, skal resten av gruppen varsles i fortrolighet.
- Psykisk-helse-dager er tillatt ved behov. Det vurderes med skjønn av den enkelte hvor mye man klarer å jobbe denne dagen.
- Det skal periodisk gjennomføres teambuilding for å holde moralen oppe.
- Hver partallsuke skal gruppen kjøpe seg noe godt og dele innkjøpte varer.
- Arbeidet med oppgaven skal ikke under noen omstendighet komme på bekostning av gruppemedlemmenes evne til å glede seg over hverandres selskap. For å prioritere dette, må nødvendige tiltak innføres.

7 Komplikasjoner

- Om en av deltakerne av en eller annen grunn skulle trenge å være borte fra prosjektet, det vil si at deltakeren ikke jobber noe med prosjektet i over to uker, skal det være et møte i gruppen. På møtet skal situasjonen diskuteres og man bestemmer ev. tilrettelegging. Hvis det er snakk om langtidsfravær, over to uker og som vil påvirke prosjektet i stor grad, skal veileder involveres, slik at man kan finne en felles løsning. Om situasjonen ikke bedres skal de andre deltakerne sende ut et skriftlig varsel.
- Dersom medlemmer føler at de henger bak skjema er de pliktet til å si ifra slik at gruppen sammen kan finne en ny løsning. Dersom en deltaker ikke har mulighet til å fullføre prosjektet grunnet uforutsette hendelser, må det vurderes om deltakeren skal få individuell karakter på det arbeidet som den har gjort. Det er en felles forståelse at dette ikke er en grunn til at deltakeren ikke får vurdering.
- Alle sier seg enige i å høre hverandres meninger, og gi direkte og saklige tilbakemeldinger. Dersom det skulle oppstå ubehag eller komplikasjoner, må alle gruppemedlemmene finne en løsning som alle er enige om. Parter må finne et kompromiss. Dette må tas opp med en gang, for at det skal være et effektivt samarbeid.
- Unnasluntring straffes med prikker, i henhold til prikkesystemet forklart i punkt 5. Hva som defineres som unnasluntring vil bli vurdert i plenum.

8 Varighet og reformulering

- Denne avtalen er gyldig fra og med underskrift, og frem til bacheloroppgaven er presentert den 25. mai 2023, eller hvis det blir enighet om at én eller flere deltakere forlater gruppen. Eventuelle justeringer kan forekomme, men må godkjennes av alle medlemmer.

Trondheim, 26.01.2023


Henrik Ystanes Dolmen


Julie Kristine Berild Vikki


Jørgen Ørbeck

Gantt diagram

FENT 2900 Bacheloroppgave Fornybar Energi

Hvor

NTNU Trondheim

Startdato for prosjektet

02.01.2023

