

Simen Klemp Wergeland  
Marius Klemp Petersen  
Magnus Rosvold Farstad

# Analyse, ekstraksjon og tilgjengeliggjøring av data fra Energimas kundeoppfølgingsystem

Bacheloroppgave i Ingeniørfag, data  
Veileder: Tore Mallaug  
Mai 2023



Simen Klemp Wergeland  
Marius Klemp Petersen  
Magnus Rosvold Farstad

# **Analyse, ekstraksjon og tilgjengeliggjøring av data fra Energimas kundeoppfølgingsystem**

Bacheloroppgave i Ingeniørfag, data  
Veileder: Tore Mallaug  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk  
Institutt for datateknologi og informatikk



Kunnskap for en bedre verden



---

## Sammendrag

Tilgjengeligheten av data fra Energima/Properate sitt kundeoppfølgingssystem viser seg i dag å påvirke flere arbeidsprosesser innad i bedriften, negativt. Det brukes unødvendig mye tid på å lete frem og hente ut data fra diverse datakilder før viktig arbeid kan bli gjort. Dette har resultert i en arbeidsprosess internt i bedriften som ikke er optimal, og som har et relativt stort forbedringspotensial. Denne avhandlingen utforsker nytteverdien av å tilgjengeliggjøre data på ett sted, Properate sin skyløsning, for Energima/Properate. Avhandlingen ser derfor nærmere på hvordan en automatisert dataekstraksjonsprosess, fra kundeoppfølgingssystemet, til Properate sin skyløsning, kan gjøre det enklere for brukere å finne frem til relevant data om et teknisk anlegg. Slik vil data fra de ulike kildene kunne kombineres og bli tatt i bruk på en bedre måte, i en mobilapplikasjon.

Systemet har tatt utgangspunkt i analyse av kundeoppfølgingssystemet til Energima for å utvikle en automatisert dataekstraksjonsprosess fra et eldre databasesystem til en nyere skyløsning. Data som allerede lå lagret i Properate sin skyløsning ble kombinert med data fra kundeoppfølgingssystemet til Energima. Nyttverdien av en slik prosess i Energima/Properate ble videre utforsket gjennom intervjuer med sentrale aktører i bedriften. Her ble det utviklet en mobilapplikasjon som ble brukt som et verktøy i intervjuene for å illustrere resultatene funnet gjennom dataekstraksjonsprosessen. Dette dannet grunnlaget for å hente inn kvantifiserbar data. Disse to delene i sin helhet vil være grunnlaget for å besvare problemstillingen, som handler om hvordan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingssystem kan optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt.

Resultatene viste at det er stort behov for et slikt system i Energima/Properate i dag. Flere av intervjuobjektene ønsket å ta i bruk systemet så fort som mulig, og oppgavestiller ønsket å gå videre med systemet etter bacheloroppgaven.

Dette dokumentet starter med å introdusere problemet, før det deretter beveger seg over på det teoretiske grunnlaget av begreper som er brukt og problemet som skal bli sett nærmere på. Resultatene fra dataekstraksjonsprosessen og intervjuene vil svare på avhandlingens problemstilling. Den ingeniørfaglige tilnærmingen og utviklingsprosessen av systemet er også dokumentert. Etter resultatene vil et kapittel diskutere hvordan man skal tolke resultatene og hva de indikerer. Oppgaven avsluttes med en konklusjon og videre arbeid, for både applikasjonen utviklet og til algoritmen for dataekstrahering.

---

## **Abstract**

The availability of data from Energima/Properate's customer management system is currently shown to negatively impact several internal work processes within the company. A significant amount of time is spent searching for and extracting data from various sources before important tasks can be performed. This has resulted in an internal workflow that is suboptimal and has significant potential for improvement. This thesis explores the usefulness of centralizing data in Properate's cloud solution for Energima/Properate. The thesis investigates how an automated data flow from the customer management system to Properate's cloud solution can simplify the process of finding relevant data about a technical facility, ultimately enabling better utilization of data from different sources in a mobile application.

The system is based on an analysis of Energima's customer management system to develop an automated data extraction process from an older database system to a newer cloud solution. Data already stored in Properate's cloud solution is combined with data from Energima's customer management system. The value of such a process in Energima/Properate is further explored through interviews with key people within the company. A mobile application was developed as a tool during the interviews to illustrate the results obtained through the data extraction process. This formed the basis for collecting quantifiable data. Together, these two components serve as the foundation for addressing the research question, which focuses on optimizing data extraction from Energima's customer management system to improve internal processes at Energima/Properate in the long run.

The results indicate a significant need for such a system in Energima/Properate today. Several interviewees expressed a desire to implement the system as soon as possible, and the project owner intends to further develop it beyond the scope of this bachelor's thesis.

This document begins by introducing the problem, followed by an exploration of the theoretical framework encompassing the relevant concepts and the problem under investigation. The conducted interviews primarily address the problem statement of the thesis. The engineering component and the development process of the system are also documented. After presenting the results, a chapter will discuss the interpretation of the findings and their implications. The thesis concludes with a summary and provides recommendations for further work on both the developed product and the data extraction algorithm.

---

## Forord

Denne avhandlingen ble skrevet i forbindelse med studieretningen Ingeniørfag, data ved Norges Tekniske-Naturvitenskapelige universitet (NTNU) vår 2023.

Bacheloroppgaven er utført i samarbeid med Properate/Energima. Hensikten med avhandlingen er å utforske hvordan tilgjengeliggjøring av data kan være fordelaktig for Energima/Properate og deres kunder.

To av gruppens medlemmer jobbet for bedriften som utleverte oppgaven sommeren før. Bedriften jobbet lenge med å se på en mulig løsning som gjør data i SDF tilgjengelig i Properate, og ønsket derfor at gruppen så med nye øyne hvordan disse dataene bør organiseres. Daværende løsning bygget på å manuelt lete frem og hente data fra flere uavhengige datakilder, noe som tok unødvendig mye tid. Det var derfor behov for å komme opp med et system som både kunne automatisk identifisere og ekstrahere data, samtidig som det la til rette for utvidelse av flere datakilder.

Gruppen har selv eierskap til oppgavens utforming. Oppgavestiller hadde en klar visjon om hva han ønsket seg, men ingen klar arbeidsprosess for å komme i mål. Gruppen utarbeidet derfor oppgavebeskrivelsen på eget initiativ gjennom samtaler med fagfolk i bedriften. Dette åpnet opp for at gruppen kunne jobbe med fagområder som interesserte dem og få større frihet til å utvikle løsninger som gjorde det enklere å svare på problemet som lå til grunn.

Gruppen ønsker å takke utvalgte fra Properate/Energima og veileder fra NTNU for støtten gjennom prosjektet:

- Morten Huse, Knut Omang, Ulrik Einarson og Erlend Sommer fra Properate for veiledning underveis, tilgjengeliggjøring av ressurser, og tiden avsatt for å holde gruppen på riktig spor.
- Teknikere, serviceledere og prosjektledere fra Energima for å stille opp på intervjuer og gi tilbakemeldinger.
- Tore Mallaug fra NTNU for veiledning av utformingen av avhandlingen underveis i prosjektperioden.

Marius Klemp Petersen

---

Marius Klemp Petersen

Simen K. Wergeland

---

Simen Klemp Wergeland

Magnus R. Farstad

---

Magnus Rosvold Farstad

---

## Oppgavetekst

Essensen i oppgaven kan hovedsakelig forklares gjennom to hovedpunkter:

- Berike Properate sin moderne skyløsning ved å ekstrahere data fra Energima sin relasjonsdatabase. Denne uthentingene skal være automatisert.
- Utforske behovet og nytteverdien av en slik automatisert dataekstraksjonsprosess gjennom kvalitative intervjuer.

Properate ønsket at gruppen skulle ta utgangspunkt i kundeoppfølgingssystemet til Energima. Dette er en relasjonsdatabase som inneholder blant annet informasjon om gjennomført vedlikehold tilknyttet aggregater i ulike næringsbygg. Her blir det lagret mye statisk data som blant annet måleverdier, statusrapporter og tiltakslistene. Første del av oppgaven var å analysere datamodellen og strukturen i relasjonsdatabasen til Energima. Dette var for å opparbeide en forståelse slik at det var mulig å vite hva slags data som kunne hentes ut og hvordan dette skulle gjøres teknisk. Videre gikk oppgaven ut på å berike Properate sin skyløsning ved å legge til ny data ekstrahert fra relasjonsdatabasen til Energima.

I tillegg ønsket gruppen en måte å samle inn kvantifiserbar data om nytteverdien og behovet for dataekstraksjonsprosessen, og kom derfor med et forslag om å gjennomføre intervjuer med sentrale aktører i Energima/Properate. Det ble i den anledning bestemt at det var nødvendig å utvikle en mobilapplikasjon som et verktøy for å illustrere nytteverdien for brukere under intervjuene. Her skulle relevant data som var tilgjengelig i Properate sin skyløsning visualiseres slik at brukere fikk enkel oversikt over data om tekniske anlegg. Denne mobilapplikasjonen ville dermed kommunisere med Properate sin skyløsning gjennom Cognite sitt API og SDK, og ta i bruk data som allerede lå lagret i skyen, men også data hentet inn fra kundeoppfølgingssystemet. Mobilapplikasjonen vil på den måten stå som en sentral del av oppgaven, som et virkemiddel brukt i intervjuene av ansatte i Energima/properate, for å danne et datagrunnlag som har verdi opp imot problemstillingen.



---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>8</b>
1.1	Bakgrunn .....	8
1.2	Problemstilling .....	8
1.3	Dokumentstruktur .....	9
1.4	Akronymer .....	9
<b>2</b>	<b>Teori og relevant litteratur</b>	<b>10</b>
2.1	Organisasjonsstruktur .....	10
2.1.1	Datamodell .....	10
2.1.1.1	Energima .....	10
2.1.1.2	Properate .....	10
2.2	Dataekstraksjon .....	11
2.2.1	Relasjonsdatabase .....	11
2.2.2	Normalisering .....	12
2.2.3	Transaksjoner .....	12
2.2.4	Idempotens .....	13
2.2.5	Virtuell maskin .....	13
2.2.6	Makefile .....	13
2.2.7	API .....	13
2.2.8	SDK .....	14
2.3	Systemutvikling .....	14
2.3.1	Native utvikling .....	14
2.3.2	Kryssplattform .....	14
2.3.3	Versjonskontrollsystem .....	14
2.3.4	Kontinuerlig Integrasjon - CI .....	15
2.3.5	Kontinuerlig levering - CD .....	15
2.3.6	Brukergrensesnitt .....	15
2.4	Administrativt .....	15
2.4.1	Design Science Research - DSR .....	15
2.4.2	GDPR .....	15
2.4.3	Kvalitative forskningsintervjuer .....	16
2.4.4	Wireframe og MVP .....	16
2.4.5	Smidig utvikling .....	16
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>17</b>
3.1	Introduksjon forskningsmetode .....	17
3.2	Forskningsdesign .....	17
3.3	Utviklingsmetodikk .....	18
3.3.1	Prosjektstyring/Scrum .....	18
3.3.2	Prototyping og evaluering .....	19
3.3.2.1	Testobjektene .....	20
3.3.2.2	Testforløp og innhold .....	20
3.3.3	Intervjuer .....	21
3.3.3.1	Utvalg .....	21
3.3.3.2	Gjennomføring og utførelse .....	21
3.3.3.3	Interne intervjuer .....	22
3.3.3.4	Eksterne intervjuer .....	22
3.3.3.5	Transkribering og analyse .....	23
3.3.4	Kompetansemiljø .....	23

3.4	Valg av teknologi.....	24
3.4.1	Tjenerside.....	24
3.4.1.1	SDF.....	24
3.4.1.2	Cognite Data Fusion.....	24
3.4.1.3	CronTab.....	25
3.4.1.4	Python.....	25
3.4.1.5	Pytest.....	26
3.4.1.6	Datagrip.....	26
3.4.2	Klientside.....	26
3.4.2.1	React Native.....	26
3.4.2.2	Keycloak.....	27
3.4.2.3	Expo.....	27
3.4.2.4	Redux.....	27
3.4.2.5	JEST.....	28
3.5	Digitale samhandlingsverktøy.....	28
3.5.1	Slack.....	28
3.5.2	Google Meet.....	28
3.5.3	Microsoft Teams.....	28
3.5.4	Overleaf.....	28
3.5.5	GitHub.....	28
3.5.6	Figma.....	29
3.6	Implementasjon.....	29
3.6.1	Dataekstraksjonsprosessen.....	29
3.6.1.1	Databaseforståelse.....	29
3.6.1.2	Dataekstraksjonsalgoritme.....	30
3.6.1.3	Automatisering.....	31
3.7	Endring av problemstilling underveis.....	31
3.8	Arbeids-og Rollefordeling.....	32
<b>4</b>	<b>Resultater</b>	<b>34</b>
4.1	Ingeniørfaglige resultater.....	34
4.1.1	Funksjonelle krav.....	34
4.1.2	Illustrasjon av sluttproduktet.....	36
4.1.3	Ikke-funksjonelle krav.....	39
4.1.4	Brukertester.....	40
4.2	Vitenskapelige resultater.....	43
4.2.1	Dataekstraksjonsprosessen.....	43
4.2.1.1	Dataflyt og arkitektur.....	43
4.2.1.2	Relasjonsdatabaseforståelse:.....	45
4.2.1.3	Automatisering:.....	47
4.2.2	Intervjuer.....	48
4.2.2.1	Interne intervjuer.....	48
4.2.2.2	Eksterne intervjuer.....	52
4.3	Administrative resultater.....	53
4.3.1	Arbeidsmetodikk.....	53
4.3.2	Framdriftsplan.....	54
4.3.3	Timelister.....	54
<b>5</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>56</b>
5.1	Ingeniørfaglige resultater.....	56
5.1.1	Funksjonelle krav.....	56
5.1.1.1	Illustrasjon av sluttproduktet.....	56

5.1.2	Ikke-funksjonelle krav .....	57
5.1.3	Brukertester .....	58
5.2	Vitenskapelige resultater .....	59
5.2.1	Dataekstraksjonsprosessen .....	59
5.2.1.1	Dataflyt og systemarkitektur .....	59
5.2.1.2	Relasjonsdatabaseforståelse .....	61
5.2.1.3	Automatisering .....	62
5.2.2	Intervjuer .....	62
5.2.2.1	Styrker og svakheter ved intervjuene .....	63
5.2.2.2	Interne .....	63
5.2.2.3	Eksterne .....	65
5.2.2.4	Fikk oppgavestiller som forventet? .....	65
5.3	Administrative resultater .....	66
5.3.1	Forskningsdesign .....	66
5.3.2	Arbeidsmetodikk .....	67
5.3.3	Framdriftsplan .....	68
5.3.4	Timelister .....	69
5.4	Gruppearbeid .....	69
<b>6</b>	<b>Konklusjon og videre arbeid</b> .....	<b>70</b>
6.1	Konklusjon .....	70
6.2	Videre arbeid .....	71
<b>7</b>	<b>Samfunnspåvirkning</b> .....	<b>73</b>
7.1	Profesjonsetiske problemstillinger .....	73
7.2	Bærekraftsvurderinger .....	73
7.2.1	Relevante norske og internasjonale utviklingsmål .....	74
7.2.2	Vurdering av aspekter ved produksjon, bruk eller avhending av produktet .....	74
<b>Vedlegg</b>		
A	Forprosjektplan .....	
B	Prosjekthåndbok .....	
C	Visjonsdokument .....	
D	Kravdokumentasjon .....	
E	Systemdokumentasjon .....	
F	Brukertester .....	
G	Intervjuguide - Interne .....	
H	Intervjuguide - Ekstern .....	
I	Revidert Gannt .....	
J	Ekstra SQL-spørring .....	
K	Scrum-dokumentasjon .....	

---

# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Energima Gruppen er en av landets største tekniske prosjekt- og service-entreprenører innen HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning). I Energima Gruppen har innovasjon, gode løsninger og tjenester for kunder alltid vært høyt prioritert. De er en utfordrer i en bransje som har vært preget av systemer som ikke snakker sammen, noe som har vanskeliggjort effektiv drift av bygg i alle kategorier.

Rivende teknologisk utvikling og økt bevisstgjøring rundt bærekraft har åpnet for å tenke nytt. Energima har derfor brukt store ressurser på å flytte sin egen og kunders drift over i en moderne og digital hverdag. Gjennom et tett partnerskap med verdensledende Cognite AS har Energima Energy Platform utviklet et operativsystem for smart styring av næringsbygg; Properate.

Properate har likevel i en lengere periode sett problemet med at data ikke er tilgjengelig på ett sted. Det legger begrensninger på både ansatte og kunder ved at det er tidkrevende å hente ut data fra flere kilder. Properate så derfor behovet for et system som kunne kombinere data, slik at kritisk informasjon for deres ansatte ble tilgjengelig på ett sted; i Properate sin skyløsning. Et slikt system er viktig for at bedriften skal kunne levere de beste mulige tjenestene, samt gjøre arbeidsprosessen til ansatte enklere. Det å ha et system som har alt på ett sted gir derfor verdi til både kunder og ansatte i bedriften.

## 1.2 Problemstilling

Data som Energima/Properate besitter, er i dag spredt rundt i ulike datakilder, og er lite tilgjengelig. Dette kan ofte føre til lite eierskap til egen data, og forhindre de beste arbeidsmetodene i en organisasjon. Derfor blir det brukt mye tid på å finne frem til riktig data, før denne dataen kan bli utnyttet. Gruppen ønsket derfor å se på behovet og nytteverdien ved å tilgjengeliggjøre data i sin helhet, gjennom å utvikle en automatisert dataekstraksjonsalgoritme. Det vil si å se det både fra et teknologisk- og et sosialt ståsted. Oppgaven er derfor kompleks hvor den på én side diskuterer det rent tekniske rundt automatisk ekstraksjon av data, og på den andre siden undersøker om dette påvirker arbeidsprosesser til brukere av et slikt system. Problemstillingen er derfor:

*Hvordan kan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingssystem optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt?*

Dette er en problemidentifiserende problemstilling som er åpen og bred, og har som formål å identifisere et problem eller en utfordring. Det har derfor blitt utarbeidet ulike forskningsspørsmål som skal sikre en helhetsforståelse av dataekstraksjonsprosessen ved at fokuset utvides fra kun å omhandle den tekniske implementasjonen, til også å vektlegge nytteverdien og behovet dette har for Energima/Properate.

Forskningsspørsmålene som til sammen skal svare på problemstillingen er derfor:

F1: *Hvordan kan ekstraksjon av data fra Energimas kundeoppfølgingssystem gjøres på best mulig måte?*

F2: *Hva er behovet for og nytteverdien av å tilgjengeliggjøre relevant data, knyttet til et teknisk anlegg, for Energima/Properate?*

---

Forskningsspørsmålene ønsker på den måten å svare på om analysen og ekstraksjonen av data gir fordeler for Energima/Properate, og kan skape verdi for dem på sikt. Hensikten med oppgaven er derfor å utforske nytteverdien av tilgjengeliggjøring av data. Det skal fortsatt brukes distribuert lagring av data, og duplisering i ulike systemer, men målet er at det skal vises frem og oppdateres på en konsistent og enhetlig måte.

### 1.3 Dokumentstruktur

Her er en overordnet oversikt over strukturen av avhandlingen:

- **Introduksjon** - Kort om bakgrunn for oppgaven og problemstilling.
- **Teori** - Kort oppsummering av relevant bakgrunnskunnskap for å kunne sette seg inn i metode, resultat og diskusjonsdelen
- **Metode** - Presentasjon av forskningsdesign, utviklingsprosess, arbeidsprosess og teknologier brukt
- **Resultater** - Hvilke funn gruppen sitter igjen med etter utvikling- og arbeidsprosessen.
- **Diskusjon** - Diskusjon av resultatene fremlagt, som prøver å komme frem til et svar på problemstillingen.
- **Konklusjon** - Kort konklusjon av gruppens diskusjon og endelig svar på problemstillingen.
- **Referanser** - Referanser gruppen har brukt for å komme frem til holdbar forskning.
- **Vedlegg** - Vedlegg til rapporten.

### 1.4 Akronymer

**CI:** Continious Integration - Kontinuerlig levering

**CD:** Continious delivery - Kontinuerlig integrasjon

**API:** Application Programming Interface - Programmeringsgrensesnitt

**HTTPS:** Hypertext Transfer Protocol Secure - Kommunikasjonsprotokoll

**UI:** User Interface - Brukergrensesnitt

**CDF:** Cognite Data Fusion - Brukergrensesnitt til Properate

**TFM:** Tverrfaglig merkesystem

**SSO:** Single sign on

**OIDC:** OpenID Connect

**DSR:** Design Science Research

**VM:** Virtual Machine - Virtuell Maskin

**SQL:** Structured query language

**GDPR:** General Data Protection Regulation - Personvernforordningen

**TLS:** Transport Layer Security

---

## 2 Teori og relevant litteratur

Dette kapitlet vil beskrive den teoretiske bakgrunnen for arbeidet som er gjort for å gi dypere forståelse om hva avhandlingen prøver å komme frem til. Kapitlet vil starte med teori knyttet opp imot organisasjonsstrukturen til Energima/Properate, før det legges frem teori som er ment å gi forståelse om utviklingsprosessen til dataekstraksjonsprosessen og mobilapplikasjonen. Til slutt presenteres det teori relevant opp imot forskningsmetodikk.

### 2.1 Organisasjonsstruktur

#### 2.1.1 Datamodell

##### 2.1.1.1 Energima

Energima sitt mål er å skape et bedre inn klima for deres samarbeidspartnere. De tilbyr total renovering av ventilasjonssystemer, kjølesystemer og installering av ulike sensorer for å kartlegge utfordringer i næringsbygg. For å muliggjøre dette består Energima av mange interne avdelinger som sammen jobber mot å levere de beste løsningene, der serviceteknikere er sentrale. Serviceteknikere er fagfolk som gjennomfører vedlikehold på aggregat installert på alle byggene Energima besitter. Innad i Energima er det omtrent 100 serviceteknikere som har ansvar for at det gjøres vedlikehold på mellom 4000-5000 ulike bygg flere ganger hvert år.

Energima sitter videre med en omfattende relasjonsdatabase eid av et svensk firma som inneholder veldig mye data lagret opp gjennom mange år. Data som ligger lagret, kommer hovedsakelig fra servicene som er gjort av deres teknikere. Slik data omfatter blant annet arbeidsordre, servicereporter og tiltakslistene. Teknikerne har en arbeidsordre som inneholder alle aggregatene som må sjekkes per bygning. Videre inneholder servicereport all data gjort på en service per aggregat. Tiltakslistene inneholder alle avvik funnet gjennom servicen som enten må utbedres, eller er anbefalt utbedret. Tradisjonelt har loggføringen av data fra slike vedlikehold vært ustrukturert og spredt på ulike fysiske enheter og systemer. Dette har ført til et datagrunnlag som er lite egnet for kollektiv analyse og for videre skalering og verdiskapning.

Energima samarbeider tett med Properate for å levere de beste mulige løsningene til kundene. Likevel ligger det store mengder data i relasjonsdatabasen til Energima som Properate ikke får tatt i bruk grunnet ustrukturert oppbygning. Avhandlingen vil derfor ta for seg en del av relasjonsdatabasen til å besvare problemstillingen. Dette vil forenklet omfatte kundeforholdet mellom bygg og aggregater i databasemodellen, samt de ulike servicene som er gjort per aggregat. Aggregater er eksempelvis ventilasjonsanlegg eller kjøleanlegg. Disse relasjonene brukes til å hente ut fakturerte ordrerapporter på spesifikke aggregater i spesifikke bygg på en spesifikk kunde.

##### 2.1.1.2 Properate

Properate er et operativsystem for smartstyring av næringsbygg utviklet av Energima Energy Platform i tett partnerskap med Cognite AS. Dette er en satsning for å få den tradisjonelle driften over i en moderne og digital hverdag. Integrasjonen med Cognite Data Fusion (kapittel 3.4.1.2), legger til rette for den fleksible og skalerbare datamodellen. Properate på sin side har raffinert datamodellen for å dekke byggeieres reelle behov for drift og optimalisering. Under vil det listes opp sentrale deler som

---

inngår i operativsystemet:

**Asset-hierarki:** Nettverket om hvordan de ulike aggregatene henger sammen. Det er koblet sammen i en trestruktur der selve bygget er roten i treet. Nodene i treet, er det som omtales som en asset/aggregat, der hver asset inneholder en referanse til foreldrenoden, en referanse til rot-noden, i tillegg til data av variert størrelse. Treet er i stor grad satt opp etter TFM systemkodeliste. Tverrfaglig merkesystem (TFM) er et system laget for å systematisere oppsett av komponenter. Det er laget en standard for alle systemer og komponenter slik at alt merkes etter samme mal [Sta23]. Slik vil for eksempel alle ventilasjonsaggregater ligge under 360-nivået (Luftbehandling), og alle kjøleanlegg ligge under 370-nivået (Komfortkjøleanlegg) i treet [Sta20, s. 7].

Dette er en løsning som enkelt legger til rette for å se data i sammenheng. For eksempel kan man knytte filer (dokumenter, bilder og lydfiler) direkte til et aggregat. Strukturen bygger på at det er mulig å legge til flere aggregater, så dypt i trestrukturen som man ønsker. Jo dypere man kommer i strukturen, jo mer spesifikke enheter finner man. For eksempel er bygningen roten, så kommer et ventilasjonssystem, deretter kommer spesifikke sensorer og målere. Dybden kan variere, og på den måten gir denne strukturen stor fleksibilitet.

**Tidsserier:** Properate inneholder tidsserier (TS). Dette er kontinuerlig sanntidsdata om de ulike aggregatene, og brukes for å gi status på de ulike aggregatene i de ulike næringsbygningene. En tidsserie består av en sekvens av datapunkter koblet til et enkelt aggregat. For eksempel: En vannpumpe kan ha en temperatur-tidsserie som registrerer et datapunkt i enheter på °C hvert sekund. Et aggregat kan også ha flere tidsserier. For vannpumpen kan dette tilsvare tidsserier som måler trykk i pumpen, hastighet, strømningsvolum, strømforbruk og mer.

## 2.2 Dataekstraksjon

I denne avhandlingen er *dataekstraksjon* brukt om å finne, flytte og tilgjengeliggjøre data fra en datakilde til en annen. Videre er begrepet *dataekstraksjonsalgoritmen* brukt gjennomgående om skriptet utviklet av gruppen. Det er i dette skriptet funksjonaliteten bak algoritmen ligger.

Underkapitlene presenterer teorien som ligger bak utviklingen og diskusjonen av dataekstraksjonsalgoritmen.

### 2.2.1 Relasjonsdatabase

En relasjonsdatabase er en type database som lagrer og tilbyr tilgang på datapunkter som er tilknyttet hverandre [MT19]. Data er organisert som rader i tabeller hvor hver rad i tabellen er en post med en unik ID kalt en primærnøkkel. Kolonnene i tabellen inneholder attributter til dataene, og hver post har vanligvis en verdi for hvert attributt, noe som gjør det enkelt å etablere relasjoner mellom datapunkter. Relasjonsdatabaser består av følgende tre hovedelementer:

- **Datastruktur:** Databasen er bygget opp med relasjoner. Den består av ett eller flere attributter, som representerer relasjonens egenskaper. En tuppel er en rad i relasjonen.
- **Dataintegritet:** Handler om hvor nøyaktige og riktige dataene er i databasen. Dataintegritet sikrer at dataene til enhver tid er riktige. Dette oppnås ved bruk av

---

entitetsintegritet og referanseintegritet.

- **Datamanipulering:** Muliggjør at man kan lese og skrive data til og fra databasen. Kan også foreta andre handlinger som er nødvendige for oppbygging og drift.

### 2.2.2 Normalisering

Normalisering er en struktureringsteknikk som brukes i designet av relasjonsdatabaser. Formålet med normalisering er å dele opp tabeller i flere små i henhold til bestemte regler. Når en tabell oppfyller visse kriterier, sies den å være i *normalform* [MT19, s. 80]. Slik vil normalisering føre til at det unngås at informasjon blir registrert flere steder i databasen. Samtidig gir det hver enkelt rad en i en tabell en entydig identifikasjon, som gir leser større forståelse om hvordan de er knyttet sammen i virkeligheten.

Det er vanlig å forholde seg til fire normalformer, der hver enkelt av dem stiller strenge krav til hvordan tabellene skal være strukturert. Høyere normalform tilsvarer strengere krav.

- **1NF:** Første normalform krever at tabellen har én primærnøkkel og kun atomiske verdier. Det betyr at alle repeterende grupper er fjernet. En tabell på 1NF er ikke fullkommen grunnet at tabellen fremdeles kan inneholde partielle determineringer.
- **2NF:** Andre normalform krever at 1NF er oppfylt, og hver ikke-nøkkelkolonne i tabellen determineres av hele primærnøkkel, og ikke bare deler av den. Slik vil partielle avhengigheter ikke være mulig. En tabell på 2NF har en svakhet fordi den kan inneholde transitive determineringer. Det vil si at en kolonne som er en ikke-nøkkelkolonne, determinerer en annen ikke-nøkkelkolonne.
- **3NF:** Tredje normalform krever at 2NF er oppfylt, og at det ikke finnes noen transitive determineringer mellom kolonner som ikke er kandidatnøkler. Slik vil en kolonne som ikke er en kandidatnøkkel determineres av noen andre kolonner enn hele primærnøkkel. Vanligvis er det nok at tabellene tilfredsstiller 3NF.
- **BCNF:** Boyce-Codd normalform sier at de ikke må finnes funksjonelle determineringer mellom kandidatnøkler, og at enhver determinant er en kandidatnøkkel. I enkelte tilfeller vil ikke en tabell på 3NF være fullt normalisert, det kan være grunnet at tabellen har flere kandidatnøkler. Det kan føre til indirekte determineringer, som løses ved å bruke BCNF.

### 2.2.3 Transaksjoner

Transaksjonstøtte er essensielt for å sikre databaseintegriteten. Databaseintegritet refererer til tilstanden der dataene i en database opprettholder nøyaktighet, konsistens og gyldighet i henhold til definerte regler, begrensninger og forretningsregler [MT19, s. 248–250]. Dette sikres ved at det er laget regler om hvordan transaksjoner skal utføres. Reglene tilfredsstiller fire prinsipper, på engelsk omfattes disse som ACID.

- **A - Atomic**  
Transaksjonen er atomisk, som betyr at enten utføres de helt eller ikke i det hele tatt. Ved at flere operasjoner utføres som en samlet enhet vil hele transaksjonen bli tilbakerullet hvis en del av transaksjonen feiler.



- 
- **C** - Consistency  
Transaksjonen må føre databasen fra en stabil tilstand til en annen stabil tilstand, det sikrer at databasen alltid er i en konsistent tilstand. Dette hindrer at data blir mistet eller at databasen ender opp i en inkonsistent tilstand.
  - **I** - Integrity  
Transaksjoner muliggjør at flere brukere kan arbeide opp mot samme database uten at det oppstår problemer. Det oppnås ved at dataen som berøres av en transaksjon isoleres, slik at andre transaksjoner ikke kan arbeide med de samme dataene. Det brukes for å beskytte mot at det oppstår feil i data som er lagres i databasen, som følge av at flere relaterte operasjoner utføres samtidig.
  - **D** - Durability  
Etter en transaksjon avsluttes skal endringene lagres varig. Det sikrer at endringer som er gjort i databasen er permanente og vil overleve eventuelle systemfeil eller avbrudd, for eksempel strømbrudd eller programkrasj.

#### 2.2.4 Idempotens

Idempotens, innen matematikk og datavitenskap, er en egenskap ved operasjoner der resultatet forblir det samme, uansett hvor mange ganger de utføres. Videre er det et krav at operasjonen ikke må gi noen sideeffekter etter den første vellykkede utførelsen. På denne måten sikrer idempotens at like forespørsler fører til lik tilstand, og ingen handling utføres utilsiktet mer enn én gang [Kri23].

#### 2.2.5 Virtuell maskin

En virtuell maskin (VM) er en databehandlingsressurs som bruker programvare i stedet for en fysisk datamaskin for å kjøre programmer. Virtuelle maskiner tillater en virksomhet å kjøre et operativsystem som oppfører seg som en helt separat datamaskin. Den virtuelle maskinen kjører da sitt eget operativsystem. For eksempel kan en virtuell MacOS VM kjøre på en fysisk PC på et annet operativsystem, som for eksempel Windows [vmw].

#### 2.2.6 Makefile

Makefile er nødvendig for å fortelle kommandoen *make* hva den skal gjøre. En makefile er en tekstfil som inneholder en liste over regler for å bygge et program eller en applikasjon. Det er et verktøy som ofte brukes for å automatisere byggeprosessen av et program [Fre23]. Makefil brukt i denne oppgaven er laget for å kopiere filer fra en lokal maskin til en VM. Makefilen inneholder en regel definert som *deploy*, denne sørger for å synkronisere prosjektet lokalt til en VM hver gang kommandoen *make deploy* blir kjørt.

#### 2.2.7 API

Et API (Application Programming Interface) er et grensesnitt som gir et sett av definerte protokoller, verktøy og standarder som tillater kommunikasjon mellom ulike applikasjoner. Det gir en enkel og strukturert måte for utviklere å bygge programvare som kan samhandle med andre applikasjoner eller tjenester.

Et API kjennetegnes ved at man sender enkle forespørsler til et eksternt system, som så utfører en handling og gir en respons tilbake [Vih22]. Det kan være av ulike typer, inkludert Web API-er som bruker HTTP-protokollen for å tillate kommunikasjon mellom

---

klienter og servere over internett, og bibliotek-API-er som gir tilgang til funksjonalitet i programvareutviklingsbiblioteker.

API-er muliggjør integrasjon mellom ulike tjenester og plattformer som ellers ville vært vanskelige eller umulige å koble sammen. De gir også utviklere mulighet til å bygge innovative applikasjoner som utnytter funksjonaliteten til tredjeparts-tjenester.

### **2.2.8 SDK**

Et programvareutviklingssett SDK (Software Development Kit) er et sett med utviklingsverktøy, biblioteker, dokumentasjon og eksempel på kode levert av en programvareleverandør for å hjelpe utviklere med å lage programvareapplikasjoner [Red22]. SDK-er lar utviklere få tilgang til spesifikke funksjoner og tjenester levert av leverandører og bygge applikasjoner som er optimalisert for å fungere med disse tjenestene.

SDK-er er ofte tilgjengelige for mobil- og nettapplikasjoner, IoT-enheter og andre plattformer. Mange programvareleverandører tilbyr SDK-er som lar utviklere enkelt integrere funksjonaliteten til sine tjenester og produkter i applikasjoner som kjører på ulike plattformer. Derfor kan utviklere bruke SDK-er for å akselerere applikasjonsutvikling ved å utnytte eksisterende kode og funksjonalitet.

## **2.3 Systemutvikling**

### **2.3.1 Native utvikling**

Native utvikling betyr at applikasjoner blir skreddersydd en spesifikk plattform som iOS, eller Android. Det blir tatt i bruk programmeringsspråk som kompiles til binære filer og kjøres direkte på enheten. Native applikasjoner er derfor krevende å utvikle fordi de opererer på et lavere nivå, men er av samme grunn også vanligvis raskere og inneholder flere funksjoner. Native applikasjoner tilpasser også design og funksjonalitet til det enkelte operativsystemet, og på den måten gir bedre brukeropplevelse. På en annen side kreves det flere separate kodebaser dersom man ønsker at en applikasjon skal støttes av flere ulike operativsystemer [Kof21].

### **2.3.2 Kryssplattform**

Kryssplattformløsninger slipper å ta hensyn til ulike operativsystemer og kan derfor ta i bruk én og samme kodebase som kan kompiles, bygges og kjøres på flere ulike operativsystemer [Rou15]. Slik vil utviklere kunne trenge å skrive kode én gang som reduserer kostnad og tidsbruk som kreves for å utvikle og vedlikeholde separate applikasjoner for hver plattform. I likhet med native applikasjoner, bygges og distribueres kryssplattform-applikasjoner gjennom app butikken til mobilen.

### **2.3.3 Versjonskontrollsystem**

Et versjonskontrollsystem er programvare som kan holde orden på de forskjellige

### **2.3.4 Kontinuerlig Integrasjon - CI**

Kontinuerlig integrasjon er en prosess for å automatisere integrasjonen av kodeendringer fra flere bidragsytere inn i en enkelt kildekode. Dette muliggjør at utviklere jevnlig kan sende inn kodeendringer inn til et sentralt repository hvor det bygges og testes automatisk [Reh].

---

### 2.3.5 Kontinuerlig levering - CD

Kontinuerlig levering er en utvidelse av kontinuerlig integrasjon ved at kodeendringer automatisk blir distribuert til et versjonene av en eller flere datafiler. Når en fil oppdateres eller forandres, slettes ikke den gamle versjonen, men blir lagret i en database som inneholder tidligere versjoner av filene. Gamle versjoner kan hentes frem, og det er som oftest mulig å vise forskjeller mellom de forskjellige versjonene og lage utviklingsgrener fra disse versjonene [Wik21]. test- og/eller produksjonsmiljø etter byggefasen. Dette betyr i tillegg til å ha en automatisert testing også har en automatisert utgivelsesprosess[Pit].

### 2.3.6 Brukergrensesnitt

Brukergrensesnitt er det første inntrykket av et digitalt system fra brukers synspunkt. Det er selve kontaktflaten mellom en bruker og et system, som for eksempel et program eller operativsystem [Øve23]. Det refererer derfor til den delen som tillater en bruker å samhandle med systemet. Dette inkluderer elementer som knapper, tekstfelt, menyer, ikoner og andre grafiske og interaktive elementer som en bruker kan klikke på eller navigere gjennom.

## 2.4 Administrativt

### 2.4.1 Design Science Research - DSR

Design Science Research (DSR) er en problemløsningsmetode som har som mål å forbedre menneskelig kunnskap gjennom å utvikle artefakter [VHM20, kapittel 1, s. 1-13]. DSR ønsker med andre ord å forbedre teknologi- og vitenskap ved å utvikle innovative artefakter som løser problemer og forbedrer miljøet der de skal brukes. Resultatene av DSR inkluderer både de nylig designede artefaktene og designkunnskap som gir en bedre forståelse av hvorfor artefaktene forbedrer eller forstyrrer de relevante applikasjonskontekstene gjennom designteorier. DSR knytter på den måten utviklingsmetodikk og forskningsmetodikk sammen. Det legger til rette for å bygge kunnskap gjennom utvikling.

Hevner [Hev07] deler rammeverket inn i tre sykluser:

- **Relevans**- Tar inn krav fra det kontekstuelle miljøet i forskningen og introduserer forskningsartefakter i miljømessig felttesting
- **Design** - Itererer mellom konstruksjonen av et artefakt, evalueringen av den og påfølgende tilbakemeldinger for å avgrense designet ytterligere
- **Faglighet/konsistens** - Anvendelse av passende teorier og metoder for å konstruere og evaluere forskningsartefakter

### 2.4.2 Kvalitative forskningsintervjuer

Kvalitative forskningsintervjuer er en type forskningsmetode som brukes for å samle inn data om menneskers oppfatninger, holdninger og erfaringer. Slike intervjuer kategoriseres som ustrukturerte, semi-ustrukturerte og strukturerte [DC06]. Ustrukturerte kvalitative intervjuer fokuserer på samtalen med intervjuobjektet, mens semi-ustrukturerte og strukturerte kvalitative intervjuer tar utgangspunkt i en håndfast plan. De er som regel avtalt på forhånd på et bestemt tidspunkt, og sted. De er også laget ut ifra et sett med åpne spørsmål, og gjennomføres individuelt eller i grupper med en varighet mellom 30-60 minutter.

Individuelle semi-ustrukturerte kvalitative intervjuer legger til rette for å dykke dypt inn i sosiale og personlige meninger, mens kvalitative semi-ustrukturerte gruppeintervjuer åpner opp for en bredere forståelse av problemet som utforskes. Gruppeintervjuer foregår som regel gjennom fokus grupper, med mange deltakere som deler erfaringer og kunnskap om et problem. Strukturerte kvalitative intervjuer blir ofte kalt kvantitative intervjuer.

---

### **2.4.3 GDPR**

GDPR (General Data Protection Regulation), i Norge kalt Personvernforordningen, er en lov som skal gjelde i alle EU- og EØS-landene, inkludert Norge [NHO]. Loven handler om personvernet til enkeltpersoner og er vedtatt av EU. Den omfatter blant annet hvordan personopplysninger samles inn, behandles og distribueres av organisasjoner.

### **2.4.4 Wireframe**

Wireframe er et hjelpemiddel ofte i form av en illustrasjon som brukes til å hjelpe utviklere og designere til å kommunisere med hverandre om produktet som skal lages. Dette hjelper utviklere å spare masse tid og unødvendige justeringer i etterkant av utviklingsprosessen [Gui].

### **2.4.5 Smidig utvikling**

Smidig utvikling defineres som et verktøy for utvikling av programvare i grupper med stor grad av selvstyre, og hvor prosessen er preget av hyppige tilbakemeldinger fra brukere og kunder. Deltakerne i en smidig utviklingsprosess har den kompetansen som trengs for å gjennomføre oppgavene. Dette innebærer en fasilitator som sikrer gjennomføring etter metoden, samt en produkteier som kan gjøre prioriteringer i oppgavene til teamet [Din22].

---

## 3 Metode

### 3.1 Introduksjon forskningsmetode

Forskningsmetode er fremgangsmåter som benyttes i vitenskapelig forskning. Det er selve grunnpilaren av prinsipper og regler for teoretisk drøfting og argumentasjon, samt prosedyrer av gjennomføring av empiriske undersøkelser [Grø21]. Avhengig av hva slags data undersøkelsene baseres på er det derfor viktig å bruke riktig rammeverk slik at helheten ikke glipper. Det vanligste skillet i forskningsmetode er kvalitativ og kvantitativ forskning. Førstnevnte baserer seg på å forstå og gi innsikt i mekanismer, mens kvantitativ metode har sin tyngde i tall og målbasert data, og søker derfor etter mer absolutte svar. Det oppgaven ønsker å undersøke og svare på bestemmer derfor i stor grad hvilken av disse metodene som skal bli brukt. Det er derfor viktig å gå frem på riktig måte for å skaffe seg informasjon om det som skal besvares.

Det er likevel fire hovedkrav til vitenskapelighet, uavhengig av valgt metode [Mal03]:

- **Systematisk kritisk refleksjon** - Ser på om funnene er allmenngyldige og gjenbrukbare
- **Relevans** - Ser på hva kunnskapen faktisk brukes til
- **Validitet** - Ser på hva man faktisk har funnet ut
- **Refleksivitet** - Ser på hvordan forskningsprosessen har preget de funnene og konklusjonene som er gjort

Disse kravene legger grunnlag for å komme frem til legitim forskning. De vil naturligvis variere i omfang basert på metodevalg, men alle søker etter å vise hvordan man etablerer troverdig og holdbar kunnskap. Det gir også grunnlaget for at andres utviklingsarbeid kan bidra til og inngå i den felles kunnskapsbyggingen.

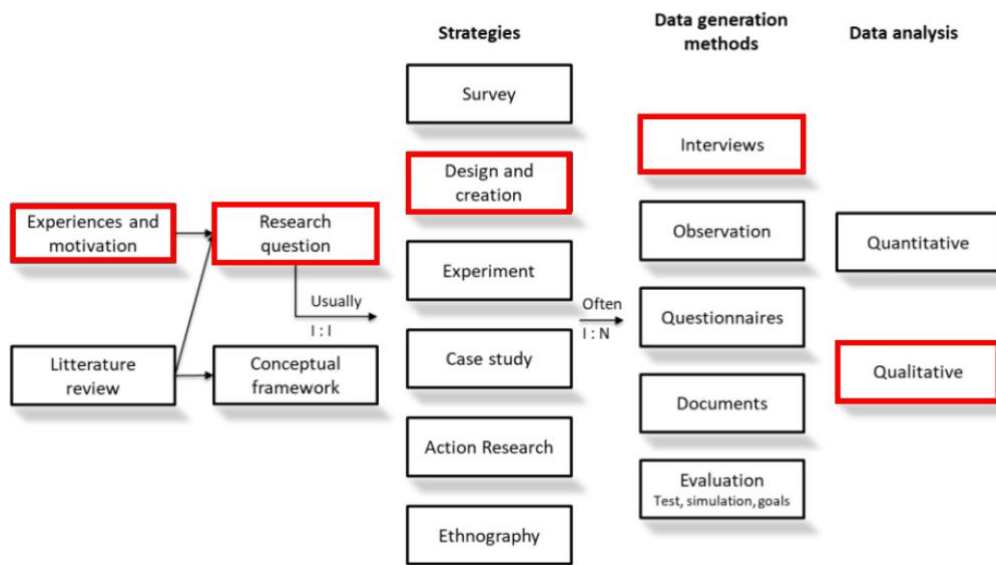
### 3.2 Forskningsdesign

Denne avhandlingen ønsker å besvare hvordan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingssystem kan optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt. Dette er en problemstilling som krever å gi dypere innsikt, finne mekanismer og prosesser, og utforske hvordan og hvorfor, fremfor å gi absolutte svar. En slik tilnærming vil derfor være kvalitativ, noe som betyr at empirien i denne avhandlingen vil være omfattende, ettersom det skal gi grunnlag for en dypere innsikt om et bestemt område.

Avhandlingen innebærer å utvikle en teknologisk tjeneste for Properate, og kunnskapsbyggingen vil derfor hovedsakelig finne sted gjennom utviklingsmetodikk, og mer spesifikt ved bruk av rammeverket, Design Science Research. Som nevnt i kapittel 2 er rammeverket selve grunnsteinen for å bygge kunnskap gjennom utvikling, og vil i denne avhandlingen fungere som et bindeledd mellom forskningsmetodikk og utviklingsmetodikk. Utviklingsdelen vil dermed stå for majoriteten av den totale kunnskapsbyggingen i avhandlingen, ettersom systemet i seg selv må eksistere for at problemstillingen kan besvares. DSR-modellen er imidlertid relativt omfattende. Som nevnt i kapittel 2 deler Hevner rammeverket inn i tre sykluser: Relevans, Design, og Faglighet/konsistens.

Denne avhandlingen fant det hensiktsmessig å begrense seg til førstnevnte, ettersom problemstillingen undersøker relevansen for teknologien i forhold til omgivelsene. Oppgaven ønsker med andre ord å finne ut om dataekstraksjonsprosessen blir relevant for bruk i Energima/Properate, og er derfor et naturlig valg. Metoder vil av den grunn bli valgt på hensyn av dette. Det vil derfor være mest naturlig å fokusere på metoder som legger til rette for kommunikasjon med sentrale brukere i Energima/Properate. Gruppen har av den grunn valgt å ta i bruk kvalitative forskningsintervjuer, prosjektstyring, prototyping, og kompetansemiljø som metoder for å svare på problemstillingen og komme frem til legitime resultater.

Et slikt forskningsdesign vil følge avhandlingen med en rød tråd og legge til rette for at kunnskapen som blir fremstilt er så nøyaktig og holdbar som mulig. Figur 1 illustrerer forskningsdesignet forklart over.



Figur 1: Illustrasjon av forskningsdesign. Boksene som er markert rødt viser gruppens valg av metodevalg.

### 3.3 Utviklingsmetodikk

Delkapittelet presenterer alle metodene som konkret ble brukt for å opprettholde forskningsdesignet.

#### 3.3.1 Prosjektstyring

Gruppen valgte å ta i bruk prosjektstyringsverktøyet, Scrum. Det er et verktøy som brukes til utvikling av blant annet programvare. Denne metoden bygger på hyppige iterasjoner av utvikling, vurdering av utviklingen, samt forbedringer og tilbakemeldinger fra produkteier/kunde. Metoden legger til rette for små og store justeringer underveis, slik at man alltid er forberedt på endringer og dermed klarer å følge kundes ønske.

Gruppen valgte å følge Scrum-metode av flere årsaker. Først og fremst var ikke alle detaljer og krav fastsatt fra første stund, og det var derfor behov for å bruke et verktøy som åpnet opp for å utvikle iterativt for å fokusere på tilpasningsevne. Dette er noe Scrum gjør mulig, ettersom sprintene blir planlagt fortløpende, og detaljer planlegges deretter. Hensikten med prosjektet var også å utforske om

---

dataekstraksjonsprosessen var brukbar for kunder og ansatte i bedriften. Derfor var store deler av prosessen brukerorientert, og var av den grunn stort behov for et verktøy som la til rette for kommunikasjon.

Scrum tilgjengeliggjør også flere virkemidler som er nyttige for å få best mulig flyt i arbeidsprosessen. Gruppen valgte blant annet å ha stand-up-møter hver dag, med noen unntak. Hensikten med disse møtene var å informere gruppens medlemmer om status, hva som hadde blitt gjort og hva som skulle gjøres fremover. Disse møtene var viktige for å tvinge arbeidsprosessen videre og tildele oppgaver ved behov. I tillegg ble det avholdt sprint review, retrospektiv, og sprintplanlegging etter hver endt sprint. Her gikk man systematisk gjennom hva som skulle bli gjort annerledes til neste sprint, hva som skulle bli tatt med videre, samt planlegging av nye aktiviteter. Dette ble gjort i felleskap med produkteier, slik at de til enhver tid var klar over status, og som enkelt gjorde det mulig å få tilbakemeldinger fortløpende. Sprintene hadde varighet på to uker hver, fordelt over 9 sprinter. Det ble også valgt en scrum master, fra gruppen, som hadde det overordnede ansvaret for å sikre at prosjektet fulgte scrum-metodikk til enhver tid. Gruppen så det hensiktsmessig med hyppige sprinter for å sikre progresjon underveis. Overordnet gjorde Scrum det mulig for gruppen å vite hvor de ulike grupped medlemmene sto til enhver tid, noe som var viktig for arbeidsflyten. Verktøyet åpnet også opp for kommunikasjon internt i gruppen ved at det la til rette for konstruktive tilbakemeldinger.

Som en del av den smidige utviklingsprosessen brukte gruppen et Github-prosjekt for å holde kontroll på oppgaver under en sprint. Oppgavetavlen ble fylt ved å bruke det klare målet produsert i sprintplanleggingen. Ettersom utviklingen var basert på endringer underveis bestemte gruppen seg for å ikke bruke mye tid på å produsere en backlog, men i stedet produserte oppgaver for hver sprint basert på målet satt for sprinten. Oppgavetavlen besto av fire kolonner: "oppgaver, gjør, tester, gjennomgå." Det la til rette for at hver oppgave måtte testes og gjennomgås av resten av teamet før den ble ansett som utført. Dette sikret kvalitet på utførte oppgaver underveis i prosessen.

Det er imidlertid viktig å få frem at gruppen også valgte å ta i bruk Gantt-diagram, til tross for Scrum som prosjektstyringsverktøy. Grunnen til dette er at produkteier og veileder så behovet for å sette opp en overordnet plan for prosjektperioden for å få en viss oversikt over prosess frem til levering. Denne planen ble imidlertid kun veiledende, og er ikke noe gruppen har fulgt til punkt og prikke (se Vedlegg I for revidert Gantt-diagram).

### **3.3.2 Prototyping og evaluering**

Som forklart over var det behov for en iterativ, prøv-og-feil-prosess, som foregikk mellom utviklerne og brukerne, for å komme frem til hva systemet skulle inneholde. Det ble derfor tatt i bruk en evolusjonær prototyping-metode. En slik tilnærming bruker en kontinuerlig, fungerende prototype som foredles etter hver iterasjon etter tilbakemeldinger fra kunder [Mül17]. På den måten slapp gruppen å utvikle nye prototyper for hver iterasjon. Dette ble sett som hensiktsmessig på grunn av tidsbegrensninger. Prototypen var til slutt et nedskalert system, og representerte en tilnærming av egenskapene til sluttproduktet. Prototypen er en del av kravdokumentasjonen (Vedlegg D).

Gruppen så det nødvendig å skaffe seg tilbakemeldinger om idéen gruppen hadde til hvordan systemet skulle være. Det ble derfor bestemt å gjennomføre brukertester. Brukertestenes formål var å finne ut av systemets krav og struktur, og for å bygge forståelse om begrensningene om det daværende systemet. Det ble derfor

---

gjennomført kun én runde med brukertester, for å bygge et solid datagrunnlag tidlig i utviklingsfasen. Dette ble gjort på en minimalistisk wireframe laget i Figma. Det ble ikke brukt for mye tid på å gjennomføre brukertester, da gruppen skulle gjennomføre intervjuer senere i prosessen, noe som var viktigere for å besvare problemstillingen.

### **3.3.2.1 Testobjektene**

Brukertestene ble holdt på selve målgruppen av systemet, som forklart i kapittel 3.3.3 under. I tillegg ønsket gruppen å teste wireframen på de utviklerne som var tilgjengelige i Properate. Valget falt da naturlig på Tech lead front end, som også hadde hjulpet til med veiledning underveis. Ved en slik spredning i testobjekter kunne gruppen få tilbakemeldinger fra forskjellige vinklinger, både fra de faktiske brukerne, og fra erfarne utviklere.

Gruppen ønsket ikke at brukertestene skulle fokusere på selve brukergrensesnittet, men heller innholdet. Dette var naturlig ettersom oppgaven ønsket å utforske nytteverdien av tilgjengeliggjøringen av data. I en forskningsartikkel, skrevet av Jakob Nielsen, ble det pekt på at mer enn fem brukertester er bortkastet ressursbruk, da antall oppdagede problemer avtar når antall testobjekter øker [Nie00]. Med dette lagt til grunn valgte gruppen å gjennomføre brukertester på fem testobjekter; Tech lead front end, én Serviceleder og tre teknikere.

### **3.3.2.2 Testforløp og innhold**

Brukertestene ble gjennomført i midten av sprint seks. Gruppen befant seg i denne perioden i kontorlokalet til Energima/Properate, noe som gjorde det naturlig at testobjektene fikk tilgang til en mobil, brukt under utvikling, for å gjennomføre testen. Denne formen for brukertest gjorde at gruppen var til stede under alle de fem testene. Testobjektene fikk et dokument, med en liten introduksjon, og deretter diverse spørsmål.

Brukertestene begynte med spørsmål om hvem testobjektene var, yrke og alder, samt deres forventninger og meninger om hva som burde være den viktigste funksjonen i applikasjonen. Det ble også stilt spørsmål om testobjektene sine erfaringer med å få tak i data man ønsker fra de forskjellige systemene gjennom Properate og kundeoppfølgingssystemet. Disse spørsmålene var med fordi det var viktig å se om målgruppen til applikasjonen tenkte i noen grad likt som gruppen selv. Hovedpoenget med brukertestene var samtidig at gruppen skulle få tilbakemeldinger på om idéene til gjennomføring, samsvarte med behovet til målgruppen.

Videre i brukertesten ble testobjektene bedt om å gjennomføre et sett med handlinger, der de skulle navigere seg rundt i wireframens viktigste deler. Samtidig ble de bedt om å beskrive deres tankegang og komme med eventuelle kommentarer. Gruppen kunne da også observere testobjektene sine handlingsmønstre og se hvor problemer oppstod.

Etter testforløpet fikk testobjektene et sett med åpne spørsmål å svare på. Dette ble gjort da gruppen ønsket at testobjektene, med egne ord, skulle komme med tilbakemeldinger på forbedringspotensialer, innhold og struktur. I tillegg benyttet gruppen en Likert-skala, spørsmål med svaralternativer fra en bestemt, ordnet skala, for å skaffe seg en helhetlig forståelse av brukerens holdning til applikasjonen [MG20].

Dette førte til at gruppen kunne sammenlikne og lage en ordnet oversikt over testobjektene sine formeninger. Dette la også et datagrunnlag for oppgavens problemstilling. For nærmere detaljer se Vedlegg F.

En slik utviklingsmetodikk la til rette for at brukere fikk påvirke produktets sluttresultat



---

gjennom hele utviklingsprosessen. Dette var et bevisst valg, fordi det var viktig at gruppen selv lærte seg systemet, og dermed også viktig med innspill fra fagfolk. Ikke minst førte det til at manglende funksjoner og feil ble oppdaget tidlig. Brukere fikk også økt forståelse for systemet.

### **3.3.3 Intervjuer**

Intervjuer var trolig den viktigste metoden som ble brukt for å bygge kunnskap i avhandlingen. Formålet med intervjuene i sin helhet var å undersøke nytteverdien til dataekstraksjonsprosessen for Energima/Properate. Intervjuene ønsket derfor å undersøke fordelene av å tilgjengeliggjøre data på ett sted; i Properate sin skyløsning, samt forbedringspunkter ved en slik implementasjon. Det la til rette for at gruppen fikk inn kvantifiserbar data direkte fra fagmiljøet, noe som skapte tyngde opp imot forskningsspørsmål 2. Intervjuene ble gjennomført som kvalitative semi-ustrukturerte forskningsintervjuer på kontoret til Energima/Properate. Dette er et intervjuformat som legger til rette for dybdekunnskap om hendelser, hendelsesforløp, meninger, vurderinger, argumenter, beslutninger, og tiltak, som er nærmere beskrevet i kapittel 2.

#### **3.3.3.1 Utvalg**

Gruppen gjennomførte en utvalgsprosedyre for å finne de mest egnede intervjuobjektene. Kvalitativ forskning baserer seg på å gjøre strategiske utvalg. Dette innebærer at valget av intervjuobjekter er basert på egenskapene og kvalifikasjonene som er strategisk med tanke på problemstillingen [Tha18]. Det er i tillegg tatt hensyn til tid, ressurser og prosessene i fagområdet avhandlingen utforsker. I følge Krumsik er det mest hensiktsmessig med 7-10 intervjuobjekter i en kvalitativ undersøkelse [Kru15]. Videre peker Malterud, i den kvalitative metodelitteraturen, at det behøves å gjennomføre nok kvalitative intervjuer helt til nye deltakere ikke gir noe nytt datagrunnlag, en såkalt metning [Mal03]. Gruppen valgte derfor totalt å gjennomføre 11 kvalitative intervjuer, 10 interne og ett eksternt, før gruppen så at metning var oppnådd, samtidig som at det lå i nærheten av Krumsvik sin tilnærming om antall hensiktsmessige intervjuobjekter.

#### **3.3.3.2 Gjennomføring og utførelse**

Det ble gjennomført to ulike type intervjuer; interne intervjuer og eksterne intervjuer. Interne intervjuer ble gjennomført for å få direkte tilbakemeldinger fra hovedbrukerne av systemet. Disse intervjuobjektene fungerte som nøkkelinformanter. Det er informanter som sitter på god kunnskap og lang erfaring på fagområdet man ønsker å utforske [Lav08]. De eksterne intervjuene ble gjennomført for å utvide horisonten, og for å se om det var hold i gruppens opprinnelige påstander. Dette er aktører som har gjennomgått liknende prosesser som avhandlingen utforsker. Det har likevel blitt lagt mest vekt på de interne intervjuene, ettersom det var her man fikk tilbakemeldinger direkte fra hovedbrukere av systemet. Data fra disse intervjuobjektene er behandlet med et kritisk blikk, ettersom nøkkelinformanter kan ha vanskeligheter for å holde seg objektive [Kru15].

---

Gruppen tok i bruk to ulike intervjuguider, avhengig av intervjutypen (Se Vedlegg G og H). Disse intervjuguidene ble brukt på alle intervjuobjektene, da det var et ønske om å belyse problemet som ble utforsket fra ulike perspektiver og vinkler. Intervjuguiden ble utarbeidet og basert på problemstillingen og teorigrunnlaget for oppgaven. Spørsmålene ble hovedsakelig lagt opp etter Likert-skala for å sikre at intervjuene ble forklarende og argumenterende. Gruppen så dette hensiktsmessig da det la til rette for at man fikk inn kvantifiserbar data som var enkel å klassifisere. Spørsmålene la likevel også til rette for at intervjuobjektene fikk svare fritt og utfyllende. Dette datagrunnlaget ble grunnlaget for å kategorisere krav til videreutvikling av systemet. Intervjuguiden tok videre i betraktning at intervjuobjektene hadde ulike erfaringer og bakgrunn, og noen av spørsmålene ble derfor tilpasset heretter, som et semi-ustrukturert intervju muliggjør. Intervjuguiden ble delt inn i underkategorier med ulike spørsmål i hver kategori knyttet til de ulike temaene. Dette bidro til at det ble lettere å holde tråden gjennom intervjuene, og klassifisere svar i kategorier senere ved analyse av dem.

### **3.3.3.3 Interne intervjuer**

Interne intervjuer er en betegnelse for alle intervjuer som ble gjennomført med ansatte i Energima/Properate. Slike intervjuer var nødvendig for å skaffe direkte tilbakemeldinger fra de som skulle dra nytte av tilgjengeliggjøringen av data. Intervjuobjektene besto av den grunn av teknikere, serviceledere, prosjektledere, og oppgavestiller i bedriften. Dette er informanter som satt med erfaring om både kundeoppfølgingssystemet, og Properate sin skyløsning. Det var derfor mest hensiktsmessig å intervju denne gruppen for å avdekke behovet for og nytteverdien av en tilgjengeliggjøring av data for Energima/Properate.

Det ble gjennomført to runder med interne intervjuer. Den første runden fokuserte på å innhente kunnskap og idéer til hvilke data som var relevant å samle, fra de to datakildene. Dette foregikk gjennom et enkelt kvalitativt forskningsintervju innledningsvis, der gruppen ønsket å få svar på hvilken type data en tekniker trengte i sin arbeidshverdag. Dette intervjuet ble gjennomført i begynnelsen av sprint seks og varte i ca én time. Spørsmålene baserte seg på databaseforskningen gjort på forhånd, for å se hva slags data som var mulig å hente.

Andre runde med kvalitative forskningsintervjuer ble gjennomført i slutten av sprint 7. I denne runden ble det gjennomført 10 kvalitative intervjuer, over en tidsperiode på et par dager. Disse intervjuene varte mellom 30-60 minutter hver, avhengig av hvor mye intervjuobjektene ønsket å si. Målet var å undersøke om det faktisk var fordeler ved å tilgjengeliggjøre og vise data, og om dette var noe teknikerne hadde bruk for. For å sikre at svarene til intervjuobjektene skulle bli mest mulig brukbare for videre analyse brukte gruppen en egenutviklet mobilapplikasjon som et verktøy for å illustrere nytteverdien av dataekstraksjonsprosessen. Det ble nemlig holdt en demo av applikasjonen i starten av hvert intervju, som dannet grunnlaget for bruk av intervjumalen.

### **3.3.3.4 Eksterne intervjuer**

Eksterne intervjuer er en betegnelse for alle intervjuer som ble gjennomført med informanter utenfor Energima/Properate. Det ble totalt gjennomført ett eksternt intervju, som varte omtrent 45-60 minutter. Hensikten med intervjuet var å få en bredere forståelse av problemstillingen. Gruppen ønsket å undersøke bakgrunnen til, og implementasjonen av en lignende teknologisk løsning, samtidig om det

---

administrative i bedriften gjorde det mulig å gjennomføre. Det eksterne intervjuet fungerte derfor som et påbygg på de interne intervjuene, og prøver å se det store bildet, slik at avhandlingen utvider horisonten.

Gruppen tok utgangspunkt i bedrifter eller organisasjoner som tidligere hadde gjennomført en liknende prosess med å tilgjengeliggjøre data. Dette var viktig for gruppen for å skape mangfold i forskningen, og for å sikre mest mulig generaliserbare resultater. Det viste seg derimot å være utfordrende, da løsningen gruppen jobbet mot, i stor grad var spesialisert for Energima/Properate. De fleste organisasjonene kunne derfor ikke sammenliknes i stor nok grad, noe som resulterte i at listen med potensielle intervjuobjekter ble kortere enn forventet. Gruppen landet likevel på å intervju transportselskapet AtB, da de hadde kunnskap om, og mulighet til å stille til intervju. AtB er transportselskapet som har ansvaret for det meste av den offentlige kollektivtransporten i Trøndelag, og er heleid av fylkeskommunen [Ros22]. Dermed endte gruppen med ett eksternt intervju.

### **3.3.3.5 Transkribering og analyse**

Etter intervjuene var gjennomført startet prosessen med å transkribere og analysere dataen. Transkriberingen foregikk skriftlig underveis i intervjuene. Analyseformen besto i all hovedsak av en form for dekontekstualisering og rekontekstualisering. Som presentert i kapittel 2 vil førstnevnte se på deler av datamaterialet, mens sistnevnte setter de ulike delene inn i en ny sammenheng. Ved å ta i bruk slike analysemetoder fikk gruppen til slutt kategorisert og filtrert data. Sorteringen gikk ut på å finne relevante aspekter som kunne gi direkte svar opp mot problemstillingen, og deretter lage kategorier basert på svarene. Det var her gruppen kom frem til det meste av ny kunnskap.

Som beskrevet i kapittel 2 blir troverdigheten til kvalitative intervjuer knyttet til i hvilken grad forskeren har frembrakt resultater som er pålitelige, gyldige og overførbare. Gruppen la til rette for troverdighet gjennom informantenes åpne tilnærming, nøyaktighet og refleksivitet, samt gruppens vitenskapelige ståsted, verdi og kunnskapssyn. Det innebar blant annet å ha et kritisk blikk på valg som ble gjort.

### **3.3.4 Kompetansemiljø**

Ettersom oppgaven handlet om å undersøke om en automatisk dataekstraksjonsprosess kunne være lønnsom for Properate på sikt, var det naturlig at store deler av utviklingsprosessen fant sted på kontoret deres i Oslo. Dette la til rette for at gruppen fikk en aktiv rolle i kompetansemiljøet deres fra tidlig stadié. Kompetansemiljøet besto hovedsakelig av en utviklergruppe med ekspertise innenfor backend- og frontend-utvikling. Disse gruppene var tilgjengelige til å hjelpe hvis det var behov for det, og kom med mange av føringene til oppgaven. På kontoret befant også mange serviceteknikere seg, noe som gjorde det enkelt å ta kontakt med dem for å få dypere innblikk i systemets styrker og svakheter i dag, slik at resultatet til slutt skulle bli mest mulig komplett.

Properate er samtidig et relativt lite firma, noe som åpnet opp mulighetene for å ta direkte kontakt med sentrale personer i bedriften. Dette førte til en kommunikasjonsflyt som gjorde det enkelt å få svar på om ulike tenkte implementasjoner skulle satses på eller ikke.

---

Kompetansemiljø la til rette for at studiespesifikke retningslinjer i forbindelse med oppgaven kunne innfris i størst mulig grad.

### 3.4 Valg av teknologi

Delkapittelet forklarer alle teknologiske valg gruppen har tatt for å svare på problemstillingen.

#### 3.4.1 Tjenerside

##### 3.4.1.1 SDF

SDF er navnet på systemet Energima bruker som et ledd i styringen av arbeidsordre, og blir også gjennomgående i avhandlingen referert til som kundeoppfølgingssystemet. SDF jobber mot en Azure SQL database, som håndterer lagring av data angående tekniske anlegg. Databasen er en alltid oppdatert, totaladministrert relasjonell databasetjeneste bygget for skyen, som håndterer de fleste databaseadministrasjonsfunksjonene som oppgradering, oppdatering, sikkerhetskopiering og overvåking uten brukerinvolvering [Mic23]. Azure SQL Database kjører alltid på nyeste versjon av SQL Server-databasemotoren.

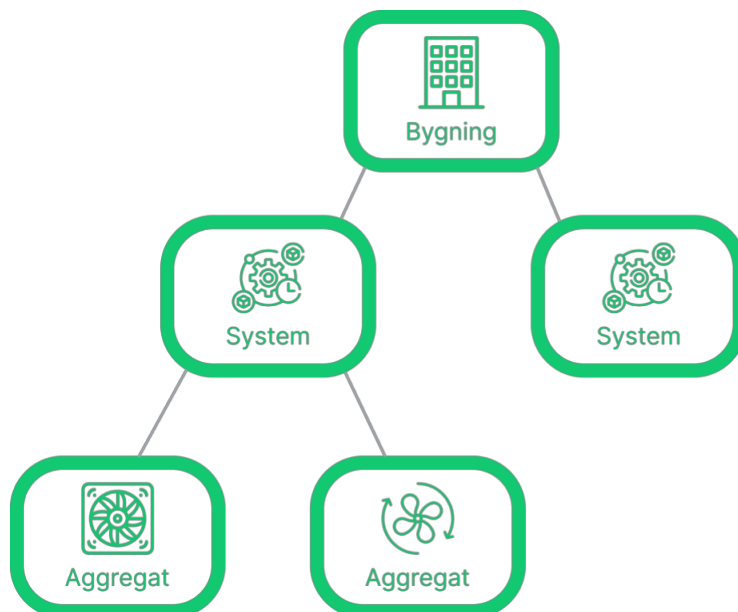
SDF er en teknologi som gruppen var pålagt å ta i bruk med tanke på oppgavens natur. En stor del av oppgaven handlet nemlig om å finne relevant data i SDF som kunne tilgjengeliggjøres på ett sted; i Properate skyløsning. SDF sto derfor helt sentralt i forståelsen av datagrunnlaget, og dannet grunnlaget for å svare på problemstillingen i sin helhet.

##### 3.4.1.2 Cognite Data Fusion

Cognite Data Fusion (CDF) er en Plattform for å lagre og visualisere datamodeller. Det er en smart skyløsning som setter data i sammenheng ved at den strømmer data inn i CDF-datamodellen [Cog23]. I datamodellen blir data normalisert og beriket ved å legge til koblinger mellom dataressurser av ulike typer. Ved å bruke CDF-tjenestene og verktøyene kan man bygge løsninger og applikasjoner for å møte forretningsbehov. Gruppen ble pålagt å ta i bruk CDF som teknologi ettersom CDF er teknologien bak datalagringsmodellen til Properate. For å få tilgang til denne skyløsningen, brukes derfor Cognite sitt SDK eller API.

CDF legger til rette for asset-hierarkiet og skyløsningen som Properate har bygget opp, se kapittel 2.1.1.2 for mer detaljer. Det er ressurstypen *assets* som lagrer digitale representasjoner av objekter fra den fysiske verden. Assets er organisert hierarkisk, som kobler relaterte data fra forskjellige kilder, og er avgjørende for å identifisere all relevant data tilknyttet en enhet i CDF. Alle andre ressurstyper, for eksempel tidsserier og filer, bør være koblet til minst én asset, og hver asset kan være koblet til mange ressurser og ressurstyper [Cog20]. Figur 2 viser en enkel representasjon av hvordan strukturen i CDF kan se ut.

Videre er CDF RAW en komponent i Cognite Data Fusion-plattformen som er brukt i løsningen. Det fungerer som et midlertidig lagringsområde for batchekstrahert data før den blir transformert til CDF-datamodellen. Det gir en praktisk mulighet til å vise og analysere data i tabulærtoppsett, ved at CDF RAW tilbyr tabellbasert visualisering for data. I løsningen er CDF RAW brukt for å lage egne tabeller for å lagre data ekstrahert fra SDF.



Figur 2: Illustrasjon av asset-hierarkiet til Properate sin skyløsning.

### 3.4.1.3 CronTab

CronTab er en Linux-kommando som brukes til å opprette, endre og administrere tidspunktbaserte oppgaver som skal utføres automatisk på et bestemt tidspunkt, eller på et fast intervall. For at maskinen skal vite hvilken oppgave, og når oppgaven skal kjøres må det være definert en CronTab-fil. CronTab-filen består av en liste av oppgaver som skal utføres, og hver oppgave er definert ved hjelp av en spesiell syntaks som inkluderer tidspunkter for når oppgaven skal starte [Vix12]. For å se et eksempel på en slik CronTab-fil, se Figur 15 i kapittel 4.2.1.3.

Videre er CronTab en viktig komponent i mange Linux-systemer, og den er en viktig del av systemadministrasjonen for å sikre at oppgaver utføres på en pålitelig måte på riktig tidspunkt. Ved bruk av enkel syntaks og god fleksibilitet, gjør CronTab det mulig å automatisere rutineoppgaver og frigjøre tid og ressurser for andre oppgaver. CronTab-jobber blir behandlet uavhengig av hverandre, så jobbene blir kjørt asynkront. Det sikrer at uavhengig om forrige jobb fullføres eller ikke, så startes det en ny jobb.

Gruppen valgte å ta i bruk CronTab hovedsakelig da dette er standard teknologi brukt for å automatisere jobber i Properate. Dermed var det viktig for oppgavestiller at gruppen tok i bruk deres oppsett.

### 3.4.1.4 Python

Python er et tolket, objektorientert, høynivå-programmeringsspråk. Det har dynamisk semantikk som vil si at det tilordner variabler og utfører andre operasjoner dynamisk under kjøretid. Språket er videre kjent for sin popularitet, fleksibilitet og utvidbarhet. Python er et populært programmeringsspråk som har god støtte for et bredt utvalg av tredjepartsbiblioteker og rammeverk. Det har også et aktivt felleskap av utviklere, som gjør at det er enkelt å finne relevant dokumentasjon. Det omfatter eksempel på diverse kode, og veiledning som kan bidra med å utvikle programvaren [Pyt].

Gruppen så det hensiktsmessig å bruke Python som språk for backend utviklingen, ettersom det er integrert i Energima/Properate sine systemer. Dermed kunne

---

gruppen utnytte bedriftens eksisterende kompetanse og infrastruktur, og sikre at det er enkelt å vedlikeholde og utvide programvaren i fremtiden.

En annen grunn for at Python ble valgt er fordi det er et objektorientert programmeringsspråk, som gjør det enkelt å lage gjenbrukbar og skalerbar kode. Dette var viktig for oppgavestiller ettersom et av de ikke-funksjonelle kravene, presentert i visjonsdokumentet, var skalerbarhet. Ved bruk av Python var det mulig for gruppen å skrive god kode som ble delt inn i egne komponenter. Objektorientert programmering la til rette for å lage funksjoner som har kun én hensikt.

#### **3.4.1.5 Pytest**

Pytest er et populært og kraftig Python-testrammeverk som gir en intuitiv måte å skrive og kjøre automatiserte tester på [Pyt23]. Det er et rammeverk som er relativt enkelt lære, men likevel er fleksibelt og funksjonsrikt slik at det gir mulighet til å håndtere komplekse tester. En av Pytest sine største styrker er evnen til å oppdage og rapportere feil eller mangler på en tydelig måte. Det tilbys også et bredt utvalg av utvidelser som kan integreres med andre verktøy og systemer, slik at det er mulig å tilpasse etter behov. Dette var en viktig faktor for prosjektet siden det var behov for å integrere inn CogniteClientTesting for å kunne mocke de ulike objektene CDF tilbyr. Pytest støtter også parallell utførelse, noe som øker hastigheten på testprosessen og reduserer utførelsestiden for større og mer komplekse kodeprosjekter.

#### **3.4.1.6 Datagrip**

DataGrip er som JetBrains skriver på deres side: “[...] en databaseadministrasjonsplattform for utviklere. Det er designet for å spørre, opprette og administrere databaser. Databaser kan fungere lokalt, på en server eller i skyen. DataGrip tilbyr god støtte for ulike databaseløsninger, for eksempel: MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server [...]” [Jet23].

Gruppen hadde behov for en databaseplattform for å utforske kundeoppfølgingssystemet til Energima, som er en Azure SQL database. Valget falt på Datagrip hovedsakelig fordi det er laget av JetBrains, som har laget kjente IDE’er som IntelliJ og Pycharm. Gruppen er godt kjent med JetBrains sine andre applikasjoner, og så det derfor som hensiktsmessig å ta i bruk Datagrip for å slippe unødvendig tidsbruk på å forstå ny teknologi.

### **3.4.2 Klientside**

#### **3.4.2.1 React Native**

React Native er et kryssplattform-rammeverk for utvikling av mobilapplikasjoner [Bud22]. Et slikt rammeverk gjør det mulig å skrive kode én gang, som fungerer på både iOS og Android. Gruppen så det hensiktsmessig å ta i bruk dette rammeverket fremfor andre konkurrerende kryssplattform-løsninger fordi applikasjonen ikke hadde alt for mange funksjonelle krav, og hadde derfor ikke behov for verken avansert teknologi, avanserte biblioteker eller avanserte komponenter. Det stiltes derfor ingen store krav til en spesialisert plattform, og en JavaScript-språk-stack var derfor et godt valg. Videre er React Native et av de største kryssplattform-rammeverken, og har god støtte for viktige aspekter gruppen så etter. Det er blant annet gjenbruk av kode, rask reload for å se endringer direkte, god dokumentasjon og bra native funksjonalitet som gjør ytelsen svært god er funksjonalitet. Samtidig har React Native et stort utvalg av tredjepartsbiblioteker, som enkelt kan lastes ned og brukes ved behov. Det betyr at man kan starte med en veldig enkel og lett applikasjon, men legge til akkurat de pakkene man trenger, underveis i utviklingen. Det skal sies at andre

---

kryssplattformrammeverk, som Flutter, Cordova og Ionic, også tilbyr mye lik funksjonalitet, men som alle har begrensinger som gjorde at gruppen valgte å se bort i fra dem. Flutter, som også er et populært rammeverk, tar i bruk Dart som bare et fåtall av utviklere har erfaring i. Dessuten krever Flutter at man legger til ulike kodefiler for Android og iOS systemer, og man må være mer forsiktig med hvordan man bruker UI elementene. Cordova og Ionic er basert på WebView, og konverterer derfor aldri UI kode til native plattform UI kode. Istedenfor vil det legges mye arbeid inn i å konvertere applikasjon over til en nativ applikasjon ved bruk av plugins og tredjepartsbiblioteker. Applikasjonen blir derfor gjengitt i en nettleser-konteiner noe som er unødvendig for produktet i denne avhandlingen. I tillegg har slike plattformer mye dårlige tilgang på maskinvarefunksjoner [Mar20].

React Native er også enkelt å installere, mens med Flutter, og Ionic React kreves det at en del pakker må installeres. Javascript er et dynamisk typet programmeringsspråk og gjennomfører derfor type sjekking i kjøretid, mens Flutter bruker Dart som er statisk og derfor statisk, noe som betyr at det ikke gjennomføres type sjekking før kompilering.

#### 3.4.2.2 Keycloak

Keycloak er en åpen kildekode-løsning for identitets- og tilgangsadministrasjon [Red]. Dette er en løsning som Properate allerede bruker i sine systemer, og det var derfor et krav om at dette ble tatt i bruk for å sikre at sensitiv data ikke kom på avveie. En slik løsning gjorde det enkelt for gruppen å håndtere autentisering av brukere. Keycloak tilbyr diverse tjenester:

- **OIDC:** OpenID Connect, er en autentiseringsprotokoll basert på OAuth 2.0 [Sak+14]. Den gir en standardisert og sikker måte å autentisere brukere i applikasjoner og tjenester. OIDC bruker autentiseringskoder eller -tokens for å verifisere brukeridentiteten. Ved hjelp av JSON Web Tokens (JWTs) kan OIDC sikre autentisiteten og integriteten til autentiseringsinformasjonen. Protokollen gir enkel implementering, sentralisert brukeradministrasjon og mulighet for autorisering gjennom tilgangstokens, og SSO. OIDC muliggjør sømløs og sikker autentisering og autorisering i ulike applikasjoner og tjenester.
- **SSO:** Single Sign-On, på norsk enkeltpålogging, er en autentiseringsmetode som lar bruker logge seg inn med samme brukeropplysninger på flere relaterte, men uavhengige datasystemer.

#### 3.4.2.3 Expo

Expo er et åpen-kildekode rammeverk for native applikasjoner på Android, iOS og Web. Det er laget for å forenkle utviklingen- og byggingen av applikasjoner ved at den samler funksjonalitet fra både mobil og nett. Expo tilbyr også Expo Application Services (EAS). Dette er en tjeneste for bygging, oppdatering og skalering av React Native applikasjoner, og kan brukes med hvilken som helst React Native applikasjon, uavhengig av om den bruker Expo eller ikke [Exp]. Et slikt rammeverk har latt gruppen enkelt sette opp prosjektstrukturen til applikasjonen, og ta i bruk diverse biblioteker som ellers ikke er tilgjengelige. Det har også latt gruppen teste koden gjennom ulike mobilenheter i sanntid, og av den grunn økt effektivitet tilknyttet utviklingsprosessen.

#### 3.4.2.4 Redux

Redux er et verktøy for forutsigbar tilstandslagring for JavaScript-baserte applikasjoner [Abr23]. Gruppen så det hensiktsmessig å ta i bruk en slik teknologi fordi det var store og kompliserte mengder data som skulle håndteres i applikasjonen. Redux åpnet derfor opp for at data kunne lagres ett sted og brukes hvor som helst i applikasjonen, noe som resulterte i at flyten ble svært ryddig og oversiktlig. Naturligvis vil en slik

---

teknologi føre til ekstra kode, men gruppen konkluderte med at å jobbe med lokale states hadde gjort strukturen komplisert og uryddig på sikt. Teknologien ble også valgt med tanke på skalerbarhet. Ved en eventuell skalering av systemet er det enkelt å lagre mer data uten å måtte endre på mange kodefiler.

#### **3.4.2.5 JEST**

JEST er et rammeverk for testing av kode, rettet mot JavaScript og flere rammeverk som React, Vue og Angular [Met23]. Det er et kraftig rammeverk, med mange nyttige funksjoner. Det kreves for eksempel veldig lite oppsett og konfigurering, før man kan begynne å bruke det [Lam23]. I tillegg kan man kjøre nyttige kommandoer for å få blant annet dekningsgrad, uten å måtte sette dette opp på forhånd. En stor fordel med JEST er at det er et av de mest brukte rammeverkene for testing av JavaScript-baserte programmer. Dette gjør at dokumentasjonen er svært rik, samtidig som at det er relativt enkelt å lære seg. I tillegg er JEST et av de rammeverkene som kjører raskest, med mange muligheter for avansert testing, om det skulle være nødvendig [Lam23]. Dette førte til at gruppen valgte å ta i bruk JEST for testing av mobilapplikasjonen.

### **3.5 Digitale samhandlingsverktøy**

#### **3.5.1 Slack**

Slack er en meldingsplattform utviklet for profesjonell og organisatorisk kommunikasjon. Denne plattformen ble tatt i bruk for mer uformell kommunikasjon med oppgavestiller. Gruppen fikk tilgang til Properate sine kanaler, noe som gjorde det enkelt å få tilgang på dokumenter og informasjon.

#### **3.5.2 Google Meet**

Google Meet er en videokommunikasjonskanal som hovedsakelig ble brukt for møter med oppgavestiller og veileder. En slik plattform gjorde det enkelt for gruppen å holde styr på når møter skulle holdes ettersom møtet automatisk ble lagt inn i kalenderen ved opprettelse.

#### **3.5.3 Microsoft Teams**

Microsoft Teams er en samarbeidsplattform for fildeling og dokumentstruktur. Denne plattformen ble tatt i bruk for å holde orden på alle dokumenter angående avhandlingen. Plattformen ble også brukt for kommunikasjon med veileder.

#### **3.5.4 Overleaf**

Overleaf er et skybasert LaTeX-redigeringsprogram som brukes til å skrive, redigere og publisere vitenskapelige dokumenter [Ove]. Dette programmet ble brukt for å skrive hovedrapporten. Det åpnet også opp for samskriving mellom medlemmene i gruppen.

#### **3.5.5 GitHub**

GitHub er en plattform for kodedeling, versjonskontroll og samarbeid. Det muliggjør samarbeid på prosjekter, fra hvor som helst [Git23]. Gruppen valgte å bruke GitHub hovedsakelig på grunn av Energima Energy Platform har sitt eget Github repository som inneholder all koden deres. Dermed ønsket oppgavestiller at all koden gruppemedlemmene utviklet også skulle lagres der. Samtidig er medlemmenes forståelse og erfaring med systemet god. GitHub har blitt brukt av gruppemedlemmene gjennom hele studieperioden.



---

### 3.5.6 Figma

Figma er et verktøy for å designe grensesnitt [Mai23]. Det kan brukes for idémyldring, design av web/mobil-applikasjoner, prototyping og prosjektledelse. Gruppen valgte å ta i bruk Figma fremfor andre designverktøy av mange årsaker. Først og fremst er Figma nettbasert noe som gjør det tilgjengelig og enkelt å ta i bruk, i motsetning til andre verktøy, som krever tunge installasjoner og programvareoppdateringer. I tillegg tilbyr Figma forenklet overlevering. Det muliggjør samarbeid mellom UX/UI-designere og utviklere via bruk av inspeksjonsverktøyet. Dette legger til rette for at sentrale aktører kan se, endre, lage og kopiere elementer, egenskaper og kode direkte fra Figma-design sømløst. Figma viser også kodebiter på alle objekter eller rammer i CSS-, iOS- eller Android-formater, slik at utviklere kan inspisere enhver designkomponent.

## 3.6 Implementasjon

Implementasjonen av dataekstraksjonsprosessen presenteres for å vise til arbeidet som er gjort for å komme frem til resultatene tilknyttet dataekstraksjonsprosessen presentert i kapittel 4.2.1. Gruppen fremlegger kun implementasjonen av dataekstraksjonsprosessen ettersom den tekniske implementasjonen av applikasjonen ikke har direkte verdi opp imot hva problemstillingen i sin helhet utforsker. Gruppen så derfor ikke hensikten med å presentere hvordan applikasjonen rent teknisk ble til, da denne kun var ment som et verktøy for å undersøke nytteverdien av dataekstraksjonsprosessen. Applikasjonen i sin helhet vil imidlertid bli presentert i kapittel 4.1.2.

### 3.6.1 Dataekstraksjonsprosessen

Prosessen av arbeidet rundt ekstraksjonsprosessen var den mest krevende delen av prosjektet. Kravene rundt bacheloroppgaven var ikke fullstendig satt ved oppstart i januar, noe som resulterte i at gruppen selv måtte dra oppgaven i riktig retning. Oppgavebeskrivelsen påla gruppen å arbeide opp mot Energimas relasjonsdatabase (SDF), men hva som skulles hentes ut, hvem som skulle snakkes med, og hvorfor det skulle gjøres, ble funnet ut fortløpende. Derfor ble begynnelsen av bachelorperioden i stor grad brukt til planlegging, informasjonsinnhenting, og diverse møter for å besvare disse spørsmålene. Implementasjonen av ekstraksjonsprosessen kan i stor grad deles i tre; databaseforståelse, dataekstraksjonsalgoritme og automatisering. Sammen er de tre delene sentrale for å kunne besvare forskningsspørsmål 1.

#### 3.6.1.1 Databaseforståelse

For å kunne utvikle den beste mulige dataekstraksjonsalgoritmen for Energima/Properate, brukte gruppen mye tid på å sette seg nøye inn i relasjonsdatabasen til Energima. Det er en omfattende database som er dårlig dokumentert og lite strukturert. Arbeidet med forståelsen av databasen strakk seg derfor over store deler av bachelorperioden, omtrentlig fra januar til mars.

Forståelsen startet med et oppstartsmøte med en person fra Energima som har ekstra innsikt i SDF. Her fikk gruppen en innføring i hvordan data fra SDF var strukturert, samtidig som det ble spesifisert nærmere om hvilke data som i første omgang skulle hentes ut. Det ble bestemt at gruppen skulle fokusere på A-rapporter, med ordrestatus fakturert. Dette er rapporter som viser informasjon om ferdig vedlikehold gjort på ventilasjon- og komfortkjølingsystemer. Gruppen fikk også brukertilgang i SDF for å kunne lese data i SDF-applikasjonen.

---

Proessen gikk videre til å skaffe overblikk over oppsettet av databasen. Gruppen fikk koblet seg opp mot databasen gjennom Datagrip. Datagrip har funksjonalitet for å se alle tabellene i sammenheng og koblinger i et databasediagram. Et slikt verktøy forenklet prosessen med å forstå databasestrukturen, men alene ga det ikke verdi. Databasen består nemlig av 406 ulike tabeller der de fleste tabeller hadde mellom 20-60 kolonner. Samtidig var det ingen annen dokumentasjon av databasen, og det manglet fremmednøkler mellom tabellene. For å tilegne ytterligere forståelse ble det derfor studert en tidligere mailtråd mellom gruppens oppgavestiller og SDF-ansvarlig. Dette var en lengre mailtråd som startet i 2020. Her var det mye informasjon å hente, og gruppen fikk svar på flere av spørsmålene som hadde oppstått underveis. Mailtråden inneholdt også et par spørringer som gruppen brukte i stor grad til å sette opp koblinger mellom tabellene. Dette ga gruppen en viss indikasjon på hvilke tabeller som skulle fokuseres på. Derimot ønsket gruppen en dypere forståelse av databasestrukturen, og det ble derfor utarbeidet en spørring som fikk ut de mest sentrale tabellene. Dette var svært nyttig for å finne ut hvilke tabeller som skulle tas utgangspunkt i. Resultatet fra denne spørringen er beskrevet nærmere i kapittel 4.2.1.2.

Proessen så langt hadde gitt gruppen en generell forståelse av relasjonsdatabasen. Ved å bruke den forståelsen ved å aktivt tegne opp tabellene, skrive informasjon om dem og finne sammenhenger ble det lettere å bruke dem i praksis. Det neste naturlige steget var deretter å jobbe aktivt mot databasen gjennom å sende spørringer ved hjelp av Datagrip. Her var SDF-applikasjonen veldig nyttig i form av at gruppen fikk se data strukturert. Slik kunne gruppen verifisere at data fra spørringene var lik det som ble presentert i applikasjonen.

### 3.6.1.2 Dataekstraksjonsalgoritme

For å flytte data som var funnet i SDF til Properate sin skyløsning ble det laget en algoritme kodet i Python. Det er denne algoritmen som gjennomgående er beskrevet som dataekstraksjonsalgoritmen. Logikken bak algoritmen er kort beskrevet her, for mer detaljert dokumentasjon se systemdokumentasjonen i Vedlegg E.

Logikken for å matche aggregat i SDF opp mot riktig aggregat i Properate starter med å hente bygg fra Properate sin skyløsning. Slik sikres det at det kun er aggregater tilknyttet bygg som finnes i Properate som vil matches. Deretter brukes byggets adresse i en SQL-spørring, for å finne relevant data som servicereporter og metadata tilknyttet bygget og aggregatene. Videre brukes TFM-systemkoden, presentert i 2.1.1.2, sammen med en dataset-Id fra Properate til å søke etter lignende aggregater i Properate sin skyløsning. Dataset-Id er en Id sentral for Properate som er delt av alle aggregater i samme bygning, og dermed sikrer dette at algoritmen finner aggregater fra riktig bygg. Hvis det er en match er det mulig å lagre data knyttet direkte opp mot riktig aggregat

Videre ble det utviklet logikk for å faktisk hente relevant data fra relasjonsdatabasen til Energima, for så å lagre den i Properate sitt system. Denne oppgaven var i stor grad to-delt. Den første delen innebar å hente ut servicereporter, og den andre delen gikk ut på å hente ut metadata. Dette er nærmere illustrert under:

- **Rapporter:** Logikken for å hente ut rapportene gikk effektivt, det var i stor grad grunnet både den gode databaseforståelsen og den gode forståelsen av Properate.

---

Grunnet Properate sin datastruktur, som beskrevet i kapittel 2, ble det bestemt at rapporter skulle lagres tilknyttet riktig aggregat direkte. Det oppsto derimot et par problemer underveis. API-et til SDF for å generere rapportene fungerte ikke slik det skulle. Dette ble løst ved kommunikasjon med ansvarlig for SDF. Det viste seg at problemet lå på deres side, og ble fikset etter et par uker.

- **Metadata:** Siden gruppen hadde forståelse og overblikk over hva som fantes i databasen kunne del to, som omfattet arbeidet med å finne relevant *metadata*, påbegynnes. Gruppen hadde fått beskjed fra oppgavestiller at det var mye informasjon i SDF som var relevant, men akkurat detaljene ble gruppen satt til finne ut på egenhånd. Dermed ble det innledende intervjuet, fra første intervjurunde, satt opp for å få innspill i hva som fantes av data som kunne vært relevant å vise i applikasjonen. Dette resulterte i at historikk på siste gjort service på et aggregat var relevant, og skulle fokuseres på. Metadataen gruppen hentet ut hadde ikke noe bestemt sted å lagres på Properate sin side, derfor ble CDF RAW brukt. Det omfatter at gruppen lagde egne tabeller i CDF RAW for å lagre dataen.

### 3.6.1.3 Automatisering

Da arbeidet med dataekstraksjonsalgoritmen var fullført, startet arbeidet med å automatisere kjøringen av det. Siden serviceteknikere skulle fortsette å lagre data i SDF, var arbeidet helt avhengig av den bakenforliggende jobben med å hente ut data til Properate skyløsning. Det ble løst ved at skriptet/algoritmen ble kjørt hvert 5 min, hver dag mellom 06:00 og 23.59. Slik kunne teknikere laste opp vedlikehold på samme måte som alltid i SDF, og uten forsinkelser se data i applikasjonen.

Den tekniske løsningen for å implementere automatiseringsjobben var som følger:

- **Oppkoble mot VM:** Det var behov for å koble opp mot maskinen som utfører lignende automatiseringsjobber i Properate. Dermed ble det brukt SSH-nøkler, for å sikre en trygg oppkobling. Ved å sette opp den offentlige SSH-nøkkel på serveren, kan brukeren logge seg på systemet ved å sende nøkkelen sin til serveren. Videre ble det laget en config-fil som spesifiserer hostname, bruker og nøkkel som var nødvendig for oppkoblingen. Slik var det kun behov for å kjøre kommandoen: `ssh -v vpn` for oppkoblingen mot VM, der `vpn` er navnet på config filen.
- **Laste opp Python prosjekt:** Når gruppen hadde tilgang til maskinen var det behov for å laste opp prosjektet som inneholdt skriptet som skulle kjøres repetitivt. For å sikre at skriptet alltid var oppdatert, ble det laget en Makefile som effektivt kunne laste opp, og synkronisere hele prosjektet fra lokal maskin til VM med en kommando: `make deploy`
- **Opprette CronTab-fil:** Når den virtuelle maskinen hadde tilgang til prosjektet gjensto kun automatiseringsjobben for å kjøre skriptet repetitivt. Denne funksjonaliteten ble løst ved å opprette en CronTab-fil. Denne er vist i kapittel 4.2.1.3

## 3.7 Endring av problemstilling underveis

Grunnet eget initiativ til å skrive bacheloroppgaven for en ekstern bedrift, var det store friheter i hvordan oppgaven kunne bli utformet. Dette er likevel ikke alltid positivt, i og med at det kan være vanskelig å sette klare rammer og krav. I den opprinnelige oppgavebeskrivelsen hadde oppgaven tre deler; datasamling, predikering og applikasjonen. Det er imidlertid viktig å påpeke at både predikeringen og

---

applikasjonen var fremstilt som mindre prioriterte krav i denne perioden av prosjektet. I forbindelse med denne oppgavebeskrivelsen jobbet gruppen med problemstillingen: *Hvordan kan dataflyt mellom toppsystem og kildesystem optimaliseres gjennom prediktivt vedlikehold av tekniske systemer*

Da applikasjon og predikering hovedsakelig var satt opp som mulige utvidelser av oppgaven, falt disse kravene tidlig bort, da gruppen fikk råd av oppgavestiller om å ikke gape over for mye. Det ble spesifisert at det i større grad skulle fokuseres på dataekstraksjonsprosessen. Gruppen jobbet derfor i en lengre periode kun med dette. I denne sammenheng vinklet problemstillingen seg derfor i større grad mot: *Hva kan være fordeler og ulemper med å ta i bruk en nyere skyløsning fremfor en eldre relasjonsdatabase?*

Etter hvert, fremdeles tidlig i prosessen, begynte likevel diskusjonen sammen med veileder om å utvide omfanget av oppgaven. Studentene var usikre på om arbeidsomfanget var stort nok for en bacheloroppgave, samtidig som gruppen ønsket en mulighet til å presentere resultatene som ble tilegnet gjennom dataekstraksjonsprosessen. Siden det opprinnelig var spesifisert mulige utvidelser i oppgavebeskrivelsen, hadde gruppen allerede idéer på hvordan omfanget kunne økes. Det ble derfor bestemt at det var mest hensiktsmessig å implementere en mobilapplikasjon for å utvide omfanget, slik at resultatene av datasamlingen dermed kunne visualiseres for brukere av systemet. På denne måten kunne gruppen i større grad samle inn kvantifiserbare resultater om ekstraksjonsprosessen, og dermed presentere behovet og nytteverdien for Energima/Properate på en god måte. Det var også viktig at problemstillingen tok for seg alle problemområdene i oppgaven.

Dermed endte problemstillingen på: *Hvordan kan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingssystem optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt?*, med to tilhørende forskningsspørsmål:

F1: *Hvordan kan ekstraksjon av data fra Energimas kundeoppfølgingssystem gjøres på best mulig måte?*

F2: *Hva er behovet for og nytteverdien av å tilgjengeliggjøre relevant data, knyttet til et teknisk anlegg, for Energima/Properate?*

Dette åpnet mulighetene til å se dataekstraksjonsprosessen i sin helhet ved å diskutere fordeler og ulemper både fra et teknologisk og sosialt ståsted.

### **3.8 Arbeids-og Rollefordeling**

Rollefordelingen for utviklingen av produktet var i noen grad etablert. Dette betyr at hvert gruppelem hadde hovedoppgaver under utvikling, men at det også i stor grad var en dynamisk arbeidsfordeling. Alle gruppelemmene var innom de fleste aspektene av produktet, men det ble gitt ansvar om mer spesifikke områder. Den dynamiske rollefordelingen, med spesifikke ansvarsområder gjaldt for øvrig også prosessen. Hovedrollene som ble spesifisert i arbeidskontrakten ble holdt under arbeidet med bacheloroppgaven. Bakgrunnen for rollefordelingen var gruppens tidligere erfaring med å jobbe sammen, som har vist at en slik rolledynamikk har fungert bra. Rollene ble fordelt slik:

- **Simen Klemp Wergeland:**

*Dynamisk rolle, frontend, pådriver, dokumentansvarlig*

---

Ansvarlig for å skrive møterapporter og kvalitetssikring av alle dokumenter. Det innebærer at alle obligatoriske dokumenter er skrevet, og er lagret på en sikker måte, slik at tap av arbeid ikke finner sted. Som en pådriver har man et ansvar for at gruppen overholder tidsfrister og fremdriftsplan.

- **Magnus Rosvold Farstad:**

*Dynamisk rolle, frontend, idémyndrer, møteorganisering*

Ansvarlig for å sette opp møter og være leder i disse møtene. Det omfatter et ansvar for å sende ut møteinnkalling til partene med tilhørende agenda, og holde god struktur under møtene. Som en idémyndrer har man et ansvar for å legge til rette for at nye idéer blir til, vurdert og eventuelt integrert.

- **Marius Klemp Petersen:**

*Dynamisk rolle, backend, idémyndrer, kvalitetskontroll*

Hovedansvaret for backendutviklingen. Det omfatter dataauthentingsskriptet, og automatiseringen av dette. Ansvarlig for å kontrollere alle obligatoriske innleveringer. Det innebærer å systematisk gå gjennom alle dokumenter som skal leveres og sikre at det er av god kvalitet. Som en idémyndrer har man et ansvar for å legge til rette for at nye idéer blir til, vurdert og eventuelt integrert.

## 4 Resultater

Resultatene vil i dette kapittelet presenteres i tre deler; ingeniørfaglige, vitenskapelige og administrative resultater. Disse delene vil presentere funnene som er gjort under prosessen på en nøktern måte. Både de ingeniørfaglige- og de vitenskapelige resultatene vil stå sentralt for senere diskusjon opp imot problemstillingen i sin helhet, der de vitenskapelige resultatene vektlegges mest.

### 4.1 Ingeniørfaglige resultater

#### 4.1.1 Funksjonelle krav

Oppfylingsgraden til de funksjonelle kravene, som ble satt i visjonsdokumentet (Vedlegg C), er presentert her både for dataekstraksjonsprosessen og for applikasjonen.

#### Dataekstraksjonsprosess

Funksjonelle krav	Oppfylt	Ikke oppfylt	Kommentarer
Funksjonalitet for matching av bygg og aggregater på tvers av Properate sin skyløsning og Energima sin relasjonsdatabase.	x		Er mulig med forbedringer for å få inn mer data. Navngiving av data i de ulike løsningene er ikke helt lik, det har medført at et mer omfattende arbeid må til. Dette er videre diskutert i kapittel 5.1.1
Funksjonalitet gjennom ulike spørringer for å hente ut tidligere service rapporter fra Energima servicedatabase (SDF)	x		
Funksjonalitet gjennom bruk av SDF-API for å genere service rapportene som er hentet fra Energima servicedatabase (SDF)	x		
Funksjonalitet for å lagre rapport på et relevant sted i Properate sin skyløsning.	x		Properate sin skyløsning har en god løsning, slik at rapporten ble direkte koblet til riktig aggregat
Funksjonalitet for å slette enkeltelementer/tupler fra CDF RAW	x		
Funksjonalitet for å slette all data fra alle tabeller i CDF RAW, samtidig, tilknyttet dataekstraksjonsalgoritmen.	x		

Funksjonalitet gjennom ulike spørringene for å hente ut relevant metadata fra Energima sin servicedatabase (SDF).	x		
Funksjonalitet for å lagre metadataen på relevant sted i Properate sin skyløsning.	x		Det ble laget egne tabeller i CDF RAW. Her lagres all statistisk data som hentes fra SDF
Funksjonalitet for å automatisere alt av dataflyten mellom SDF og Properate. Det innebærer at skriptet kjøres, hvert femte minutt hver dag fra 06:00 til 23:59, for å hente ut ny informasjon fra SDF	x		

## Applikasjon

Funksjonelle krav	Oppfylt	Ikke oppfylt	Kommentarer
Funksjonalitet for å kunne logge seg inn med eksisterende bruker, hvor e-post benyttes for å skille brukerne ved bruk av autentiseringssystem Properate besitter.	x		Tar i bruk KeyCloak. Properate har en server som regulerer hvem som får tilgang til applikasjonen
Det skal være mulig å få en visuell oversikt over alle bygninger tilhørende brukeren	x		
Det skal være mulig å søke etter bygg. Basert på ord i beskrivelsene, og kategori skal det komme opp en liste med bygg.	x		Kan ikke søke på kategori, da gruppen ikke så det som hensiktsmessig
Det skal være mulig å filtrere bygg.		x	Det ble ikke sett på som nødvendig, da premissene for hva som skulle filtreres på ikke ble bestemt
Det skal være mulig å få en visuell oversikt over alle aggregater på alle bygg.	x		
Visuell oversikt over aggregater skal kunne filtreres basert på beskrivelse	x		

Visuell oversikt over aggregater skal kunne sorteres basert på type		x	Funksjonalitet slik at en bruker kan sortere er ikke implementert, men listen sorteres fra start, i stigende rekkefølge. Mer var ikke nødvendig ved nærmere kontakt med oppgavestiller
Funksjonalitet for å søke etter aggregater. Basert på ord i beskrivelsene, og kategori skal det komme opp en liste med relevante aggregater.		x	Det ble bestemt etter samtaler med brukere av systemet at det var viktigere å fokusere på filtrering etter tilbakemelding fra brukere
Det skal være mulig å se all metadata tilhørende et aggregat. Dette skal hovedsakelig være informasjon om status etter siste utførte service på aggregatet	x		
Relevant data skal kun vises for brukerne som er autorisert for det. Basert på om bruker er servicetekniker eller kunde skal ulike visninger fremstilles.		x	Dette ble ikke nødvendig i prosjektperioden, da gruppen fokuserte mer på teknikere. En slik funksjon blir en videreutvikling etter prosjektperioden.
Det skal være mulig å se alle dokumenter tilhørende et aggregat. Dokumentene skal kunne åpnes og leses i applikasjonen.	x		Kun PDF åpnes direkte i applikasjonen, alle andre typer filer åpnes i en nettleser
Det skal være mulig å se alle tidsserier tilhørende et aggregat. Disse skal helst visuelt fremstilles som en enkel graf.	x		
Det skal være mulig for en bruker å se teknisk tegning av et aggregat, med tilhørendesensorer.		x	Systemtegning ble ikke prioritert, dette er satt som en videreutvikling av applikasjonen.

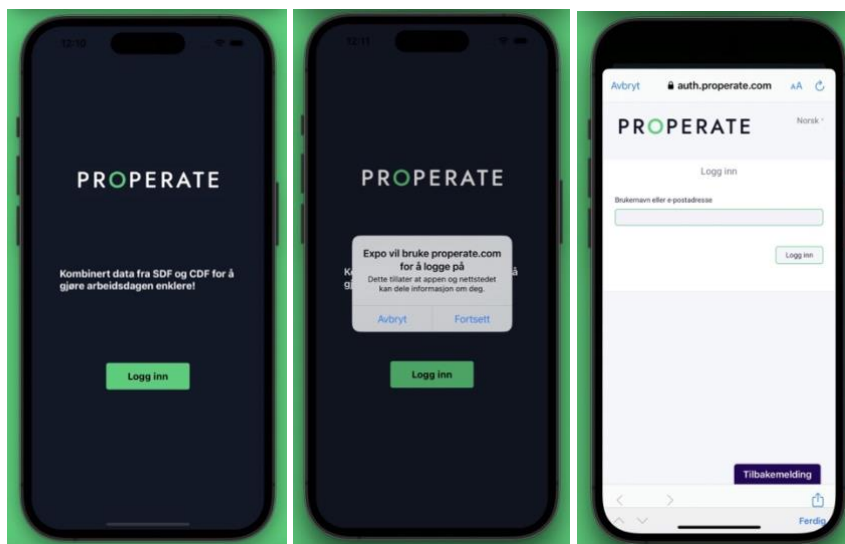
#### 4.1.1.1 Illustrasjon av sluttproduktet

I dette delkapittelet vil mobilapplikasjonen gruppen har utviklet bli presentert. Dette er lagt til for ytterligere å vise at de funksjonelle kravene er oppfylt, både for dataekstraksjonsprosess og applikasjon. Applikasjonen viser hvordan data fra Properate sin skyløsning, som nå er kombinert med data fra kundeoppfølgingssystemet, kan brukes på en god måte.



- **Innlogging:**

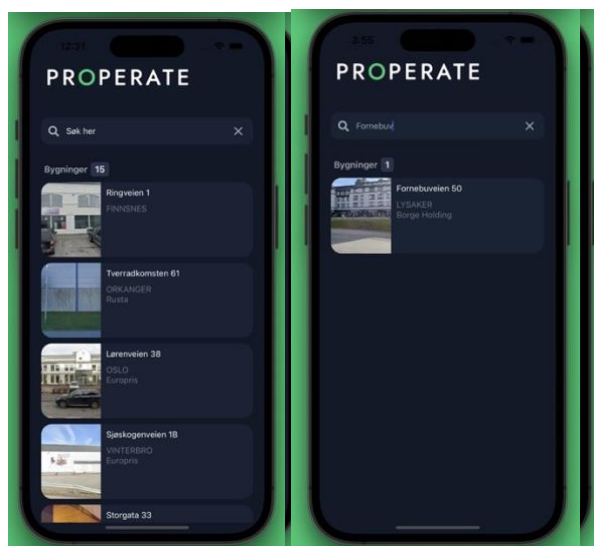
Bildene i Figur 3 viser prosedyren ved innlogging i systemet. Man kan kun logge inn gjennom Properate sin egen KeyCloak-server som autentiserer brukeren. Systemet tar i bruk SSO (Se kapittel 3.4.2.2), som innebærer at bruker kan logge seg inn med samme brukeropplysninger som de allerede har i Energima/Properate. Det er kun brukere som er registrert i keyCloak- serveren som har tilgang til systemet.



Figur 3: Innloggingssystemet til applikasjonen

- **Bygningsoversikt:**

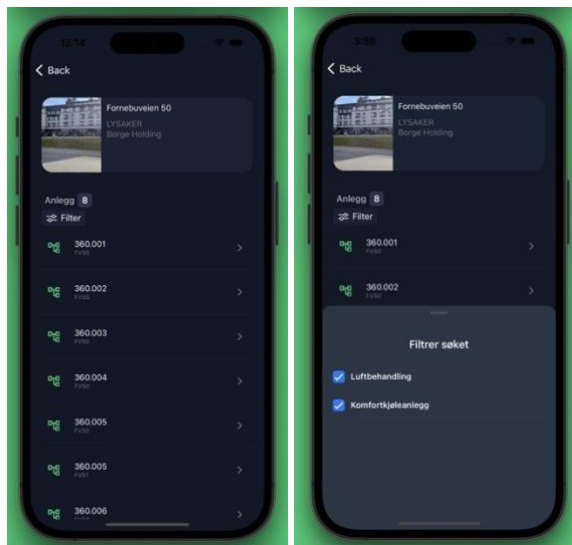
Figur 4 viser applikasjonen lander på etter innlogging. Denne siden viser oversikt over hvilke bygninger brukeren har tilgang på. Her er det implementert funksjonalitet for å søke etter bygg.



Figur 4: Bildene viser en oversikt over brukerens bygg

- **Aggregatoversikt:**

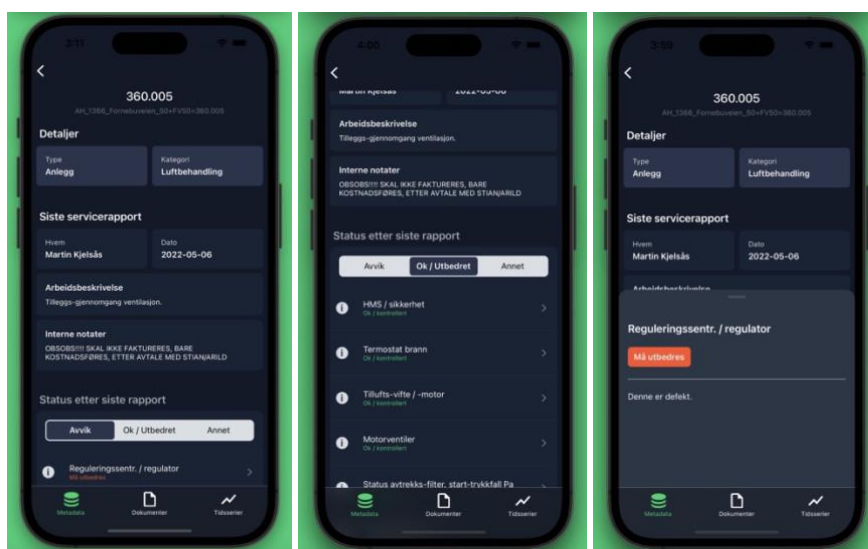
Figur 5 viser når man har trykket på et av byggene i oversikten. Siden viser en oversikt over alle aggregater inne på et bygg. Et anlegg og aggregat betyr i denne rapporten det samme. For enkelthet skyld vil bare aggregater for ventilasjon og kjøling vises. Her er det lagt inn funksjonalitet for å filtrere på type aggregat.



Figur 5: Bildene viser alle aggregatene tilknyttet en bygning

- **Metadataoversikt:**

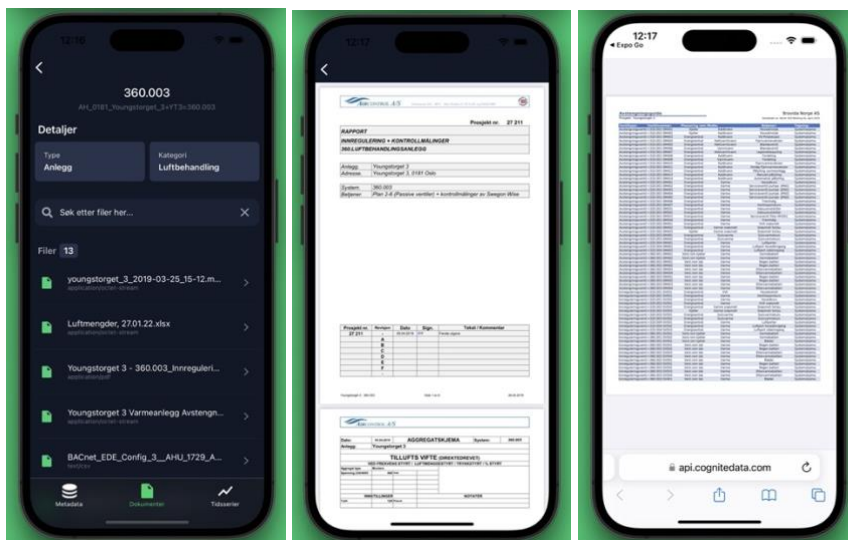
Figur 6 viser en oversikt over historikken fra nyligste service gjort på tilhørende aggregat. Denne dataen er hentet fra SDF. Siden viser detaljert informasjon om aggregat, samtidig som navn, dato, arbeidsbeskrivelse og noteringer fra siste service. Samtidig nederst på siden har bruker mulighet til å se sjekklisten fylt ut av teknikeren. Det siste bildet viser at det er mulighet for å få mer informasjon tilknyttet hvert enkelt sjekkpunkt



Figur 6: Bildene viser oversikt over nyligste vedlikehold av et aggregat

- **Dokumentoversikt:**

Figur 7 viser en oversikt over alle dokumenter som tilhører et aggregat inne på et anlegg. Dokumentene er hentet fra SDF, og Properate. Dette er i all hovedsak statusrapporter fakturert, og tiltakslistor som er hentet fra SDF, samt noen dokumenter fra Properate sin skyløsning. Det er lagt inn funksjonalitet for å søke etter filer. Man kan også åpne filene direkte i applikasjonen.



Figur 7: Bildene viser alle filer tilknyttet et aggregat

- **Tidsserieoversikt:**

Figur 8 viser en oversikt over alle tidsserier som tilhører et aggregat inne på et anlegg. Dette er verdier hentet ut fra Properate sin skyløsning. Det er lagt inn funksjonalitet for å søke etter tidsserier. Ved å trykke på en tidsserie får man også detaljert informasjon om den. Dette innebærer sanntidsverdier på siste uthentede datapunkt, og maksimal og minimal verdi de siste syv dagene.



Figur 8: Bildene viser alle tidsserier tilknyttet et aggregat

---

#### 4.1.2 Ikke-funksjonelle krav

Visjonsdokumentet viser også til ikke-funksjonelle krav som var ønsket av Properate. Totalt ble det definert tre ikke-funksjonelle krav; personvern, skalerbarhet og sikkerhet. De ikke-funksjonelle kravene ble implementert på følgende måte:

- **Personvern:** Properate besitter mye data om kunder gjennom sensorene som er installert på de ulike anleggene. Dette var derfor hovedsakelig krav for å sikre at sensitiv informasjon om under ikke kom på avveie. Det ble stilt krav til at applikasjonen måtte oppfylle alle krav til personvern og GDPR. Siden innloggingene er sikret gjennom SSO, vil ikke applikasjonen lagre personopplysninger om brukeren. Det ble heller ikke tatt i bruk informasjonskapsler, dermed trenger ikke applikasjonen ta hensyn til krav som følge av GDPR. Data som er vist i applikasjonen er også fiktiv data hentet fra en utviklingsdatabase, for å sikre at ingen sensitiv informasjon blir vist gjennom bacheloroppgaven.
- **Skalerbarhet:** Muligheten for skalerbarhet var et ikke-funksjonelt krav som sto sentralt for oppgavestiller. Properate er en bedrift i vekst, og har behov for et system som er lett skalerbart. Derfor ble det under utvikling tatt valg og tiltak for å legge til rette for at systemet kan utvides, og for at det skal være enkelt for andre å kunne ta over prosjektet.

For å sikre skalerbarhet er kildekode som blir brukt flere steder i applikasjonen lagt inn som komponenter. Kodebasen følger også konvensjoner for navngiving, struktur og arkitektur. I både dataekstraksjonsalgoritmen og i kodebasen for applikasjonen, er det fokusert på å lage funksjoner som har kun én hensikt eller kun gjør én spesifikk ting. Et eksempel på dette er funksjonen *fetchKeysToDelete* i dataekstraksjonsalgoritmen, som tar inn en ordre-id og tabellnavn, og returnerer en liste med nøkler, tilhørende tuplene i tabellen sendt med, som gjennom en annen funksjon blir slettet. Samtidig ble rammeverket Redux tatt i bruk for å ta hånd om global state. Det ble også lagt vekt på å lage løsningen slik at flere datakilder i fremtiden kunne brukes som datakilde til applikasjonen. For eksempel hvis et nytt system skulle bli benyttet for datalagring av servicer.

- **Sikkerhet:** Oppgavestiller ga retningslinjer for sikkerhet som gruppen har oppnådd. Data presentert i applikasjonen beskyttes gjennom bruk av Properate sitt eget autentiseringssystem gjennom KeyCloak. Det er kun brukere som er registrert av ansvarlig person i Properate som har tilgang til systemet. Videre er det implementert sikkerhet mot SQL-injections, gjennom parametrisering. Parametriserte spørringer gjør at all SQL-kode først må defineres, før de faktiske verdiene som skal brukes i spørringene blir brukt [Che21]. Dette gjør at databasen som håndterer spørringene, klarer å skille mellom SQL-koden og de faktiske verdiene, noe som gjør at disse blir behandlet som verdier og ikke noe annet. Dette er i mer detalj beskrevet i systemdokumentasjonen Vedlegg E.

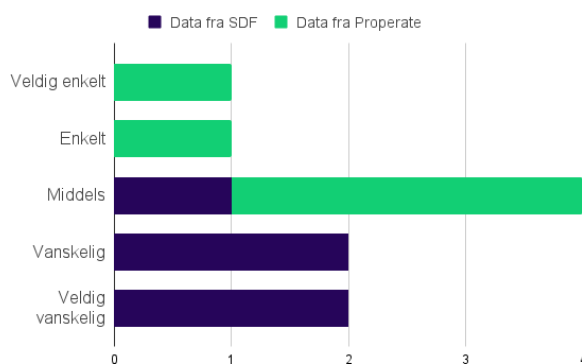
KeyCloak benytter seg av OIDC (se kapittel 3.4.2), som beskytter mot blant annet phishing-angrep og man-in-the-middle-angrep (MITM). OIDC sørger i korte trekk for at man må være autentisert for å få tilgang til en ressurs, og beskytter dermed mot phishing-angrep. OIDC benytter seg også av kryptering gjennom TLS (Transport Layer Security). TLS er "[...] en protokoll som støtter kryptert kommunikasjon over et datanettverk" [Nät17, avsnitt 1]. På den måten er man sikret mot avlytting i form av for eksempel MITM-angrep.

### 4.1.3 Brukertester

Brukertestene ga resultater i form av en skalering fra 1 - 5, der 1 var misfornøyd, og 5 var fornøyd. Brukertestene fokuserte hovedsakelig på det faktiske innholdet, og videreutvikling.

I første omgang var det viktig å kartlegge hvem testobjektene var. Resultatene viser at 3 av 5 spurte var mellom 36-50, én mellom 26-35 og én mellom 18-25. I tillegg var alle enten selvsikre eller veldig selvsikre på egen evne til å bruke smarttelefon, med én som bedømte seg selv som midt på treet. Andelen av testobjekter som brukte Android lå på 3 av 5, med resterende på iPhone.

Majoriteten svarte at de hadde lite eller null erfaring med Properate sin skyløsning, og mer kjennskap til SDF, samt at SDF var problematisk å bruke for å innhente data (se Figur 9). Det var en stor enighet blant testobjektene om forventningene til applikasjonen. Alle ønsket at applikasjonen skulle være enkel å bruke, data skulle være lett tilgjengelig og det faktisk skulle fungere.



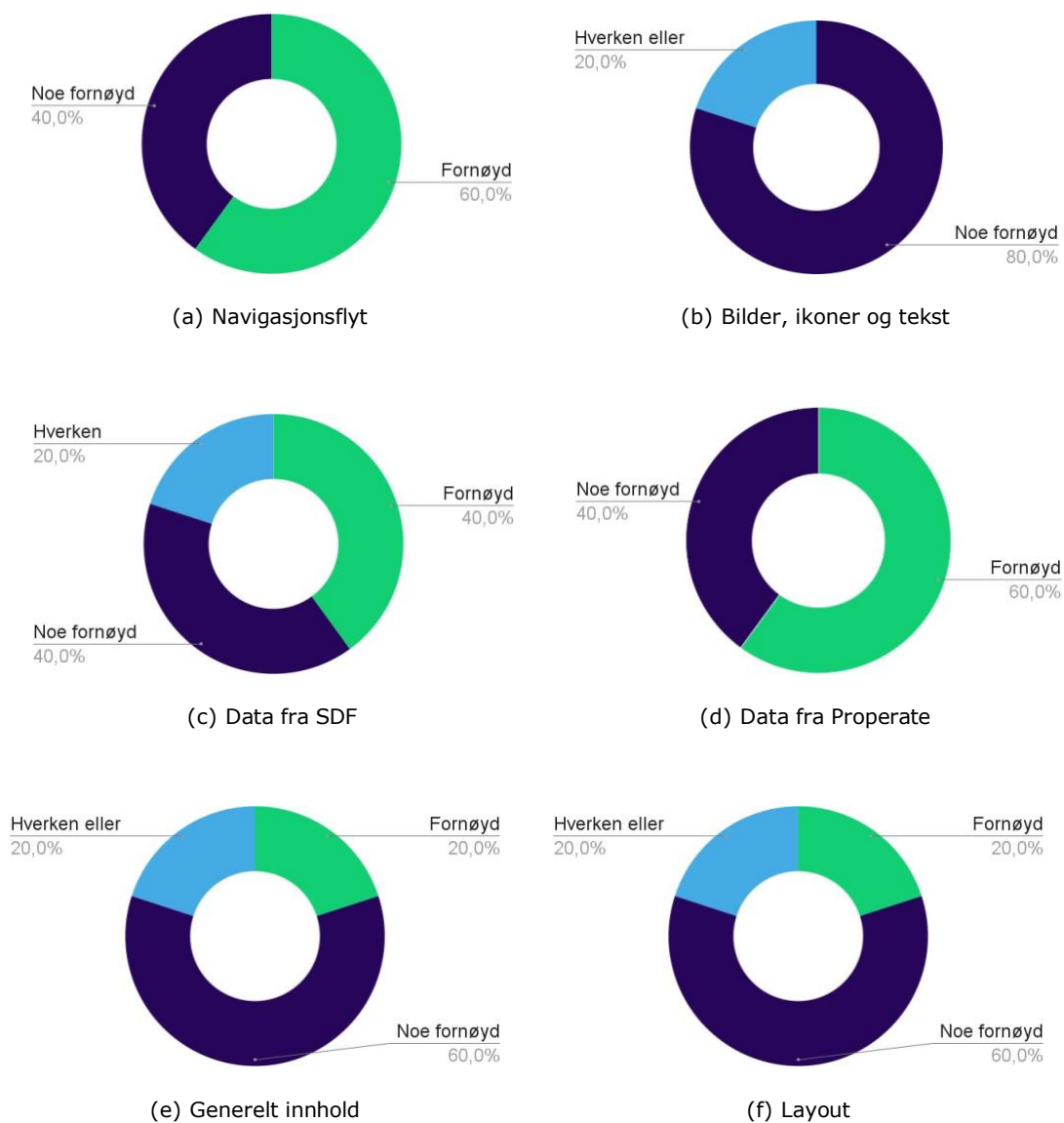
Figur 9: Hvor enkelt er det å hente data fra SDF og Properate sin skyløsning

Resultatene fra gjennomgangen av wireframen, samt de åpne spørsmålene, viser at flere ønsket seg mer innhold rundt gjennomførte servicer. Hele 4 av 5 testobjekter savnet å se hvem som hadde gjort sist service, hva som ble gjort eller tiltaksliste tilhørende sist service. I tillegg svarte to av disse, enten gjennom å svare på spørsmål, eller gjennom muntlig kommunikasjon at priser tilhørende tiltaksliste hadde vært gunstig å vise. 2 av 5 svarte også at de ønsket mer nøyaktig hvor de forskjellige anleggene var plassert, samt nøyaktig hva de målte (luftstrøm, vann osv.). I tillegg var majoriteten enig om at flere infofelter rundt tidsserier, dokumenter og anlegget/aggregatet ikke var nødvendig å vise. Observasjoner rundt gjennomgangen ga også indikasjoner på at listervisninger som var klikkbare, ikke kommuniserte dette godt nok.

Følgende spørsmål, med svaralternativer i ordnet rekkefølge (1-5) ble stilt, med tilhørende resultater (se resultater i Figur 10):

- **Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene?** Det var nødvendig å avdekke om navigasjonsflyten, altså flyten fra en side til en annen side, var intuitiv.
- **Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst?** Det var viktig for gruppen å finne ut om tekst, ikoner og bilder var enkle å forstå. Dette gjaldt alt fra tydelighet til skriftstørrelse og tekstfarge.

- **Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?** Innholdet hentet fra SDF, er da innholdet først hentet gjennom dataekstraksjonsalgoritmen, fra den svenske servicedatabasen, så plassert i Properate sin skyløsning. Det var viktig å finne ut av om gruppen hadde truffet på dette innholdet. Slikt innhold var for eksempel servicereporteringer, tidligere service og data fra tidligere service.
- **Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate sin skyløsning?** Det var også viktig å finne ut av om data hentet fra Properate sin skyløsning var interessant. Det tilsvarer hovedsakelig live-data fra aggregatene.
- **Hvor fornøyd er du med det generelle innholdet av data?** Etter spørsmålene over, var det viktig å få et helhetlig inntrykk av om testobjektene var fornøyd med innholdet, eller om noe manglet.
- **Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre (layout)?** Dette punktet var også viktig for gruppen å få svar på. Å plassere elementene riktig i forhold til hverandre, kan i beste fall bety tidsbesparelser, noe som var et sentralt aspekt for applikasjonen.



Figur 10: Brukertester

## 4.2 Vitenskapelige resultater

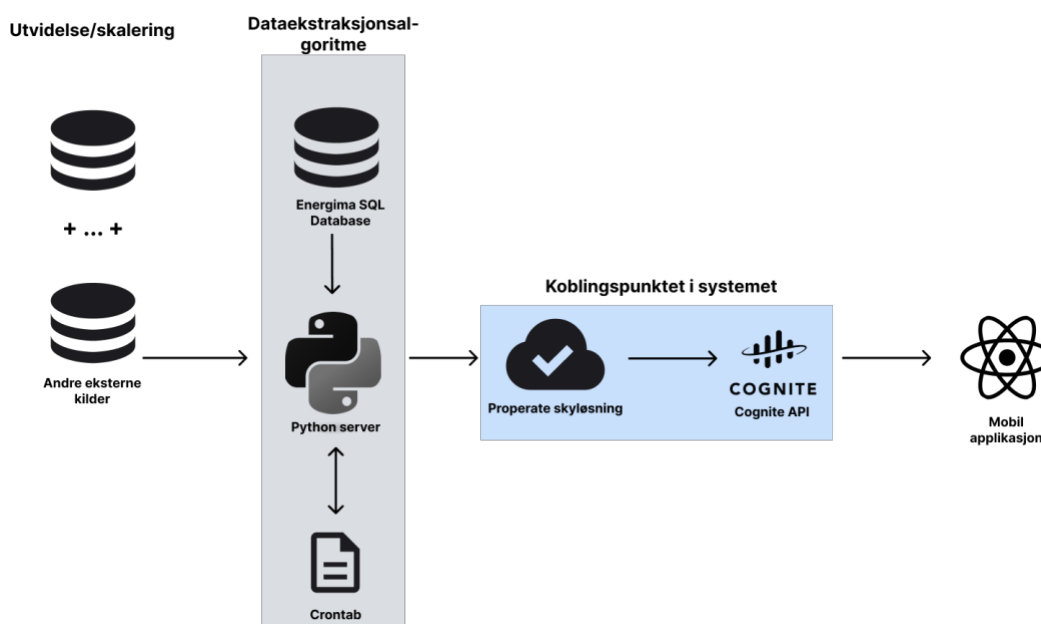
Dette underkapittelet viser alle resultater som blir grunnlag for å svare på problemstillingen i sin helhet. De tekniske resultatene fra selve dataekstraksjonsprosessen vil først fremlegges, som vil legge til rette for diskusjon opp mot forskningsspørsmål 1. Videre vil intervjueresultatene bli presentert, og legger grunnlaget for å svare på forskningsspørsmål 2. Dette er gjort ettersom intervjuene tar utgangspunkt i det tekniske arbeidet som ligger til grunn.

### 4.2.1 Dataekstraksjonsprosessen

Dataekstraksjonsprosessen vises gjennom tre deler. Først er selve dataflyten illustrert overordnet, og senere vist gjennom et spesifikt eksempel. Deretter presenteres forståelsen av databasen som direkte resultater. Dette kommer i form av informasjon om de ulike tabellene undersøkt, et sektordiagram som fremviser de mest sentrale tabellene (Figur 13), og gjennom et ER-diagram (Figur 14). Til slutt presenteres resultatene til automatiseringen av dataekstraksjonsprosessen.

#### 4.2.1.1 Dataflyt og arkitektur

Figur 11 under, viser oversikt over den overordnede systemarkitekturen, og viser dataflyten i systemet. Python-serveren ekstraherer data fra Energima sin relasjonsdatabase ved bruk av en algoritme, og lagrer den i Properate sin skyløsning. Denne algoritmen kjøres automatisk hvert 5 minutt ved bruk av linux-kommandoen CronTab. Dette er beskrevet i kapittel 3.7.1.3. Videre henter mobilapplikasjonen data fra Properate ved bruk av Cognite API/SDK. Figuren viser også hvordan en mulig skalering av systemet vil se ut.



Figur 11: Bilde av overordnet systemarkitektur

Figur 12 viser et eksempel på en slik dataflyt, som har til hensikt å gi økt forståelse av hvordan dataekstraksjonsalgoritmen fungerer. Dette eksempelet tilgjengeliggjør noe av metadata tilknyttet ett aggregat som er funnet gjennom SDF. Som beskrevet i kapittel 3.6.1.3 om implementasjon av dataekstraksjonsalgoritmen, starter algoritmen med å hente en rot-asset som tilsvarer en bygning i Properate sin skyløsning. Deretter

brukes adressen til bygningen til å hente ut alle arbeidsordrer tilknyttet adressen i SDF. Dermed i Figur 12 står allerede algoritmen i riktig rot/bygning, slik at den vet hvilket dataset som opereres med. SQL-spørringen vist i figuren henter deretter ut metadata fra SDF tilknyttet en spesifikk ordre funnet på bygget. TFM-systemkoden, presentert i kapittel 2.1.1.2, sammen med dataset-Id sikrer videre at det blir matchet med data fra Properate sin skyløsning. Når matchingen er verifisert lagres data i Properate sin skyløsning gjennom CDF RAW. Metaddata, i tillegg til eksisterende data fra Properate sin skyløsning blir så hentet ut til applikasjonen gjennom Cognite sitt API.

```
SELECT ANLAGG.BesokAdr, ANLAGG.Postnummer, OBJEKT.Nummer as TFM, OBJEKT.ID as ObjektId, ARBORDER.Id as OrderId, ARBORDER.datum as Dato, ARBORDER.FelText,
ARBORDER.InternAnt, ARBORDER.Utført, ORDERPROT.Benaming as Orderprot, ORDERPROT.Tekniker as Tekniker, PRISBILD.Benaming as Prisbilde
FROM ARBORDER
INNER JOIN ANLAGG on (ARBORDER.AnlId = ANLAGG.Id)
INNER JOIN ORDOBJ on (ARBORDER.Id = ORDOBJ.OrderId)
INNER JOIN OBJEKT on (OBJEKT.Id = ORDOBJ.ObjektId)
INNER JOIN ORDERPROT on (ORDOBJ.ObjektId = ORDERPROT.ParentId and ORDOBJ.OrderId = ORDERPROT.OrderId)
INNER JOIN PRISBILD on (ARBORDER.PrisbildeId = PRISBILD.Id)
WHERE (ARBORDER.Id = '{orderId}')
```

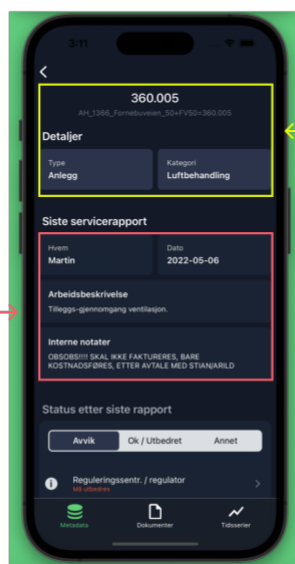
SQL-spørring finner data i SDF-databasen



Dataen kjøres gjennom algoritmen for å bli lagret på riktig måte i CDF Raw

Tilleggs-gjennomgang ventilasjon.	OBSOBS!!! SKAL IKKE FAKTURERES, BARE KOSTNADSFØRES, ETTER AVTALE MED STIAN/ARILD	2022-05-06	360.005	Martin
-----------------------------------	--	------------	---------	--------

Dataen hentes fra Cognite Raw gjennom Cognite sitt API/SDK, og vises i applikasjonen



Eksisterende data fra Properate skyløsning hentes fra CDF gjennom Cognite sitt API/SDK

Figur 12: Illustrasjon av et eksempel på ekstrahering av data fra SDF til Properate sin skyløsning, og videre hvor akkurat den dataen vises i applikasjonen



---

#### 4.2.1.2 Relasjonsdatabaseforståelse:

Den grundige forståelsen av SDF gruppen opparbeidet seg gjennom prosjektperioden var ikke dokumentert fra før, så dette vil være ny kunnskap for Energima/Properate som står svært sentralt for videre kunnskapsbygging. Gruppen har av den grunn valgt å presentere de ulike relevante tabellene med tilhørende informasjon som et resultat. Deretter vises det til et sektordiagram for å presentere størrelsesforholdet mellom tabellene. Til slutt legges det fram et ER-diagram for å visualisere nåværende sammenhenger mellom tabellene i SDF.

#### Tabeller brukt i løsningen:

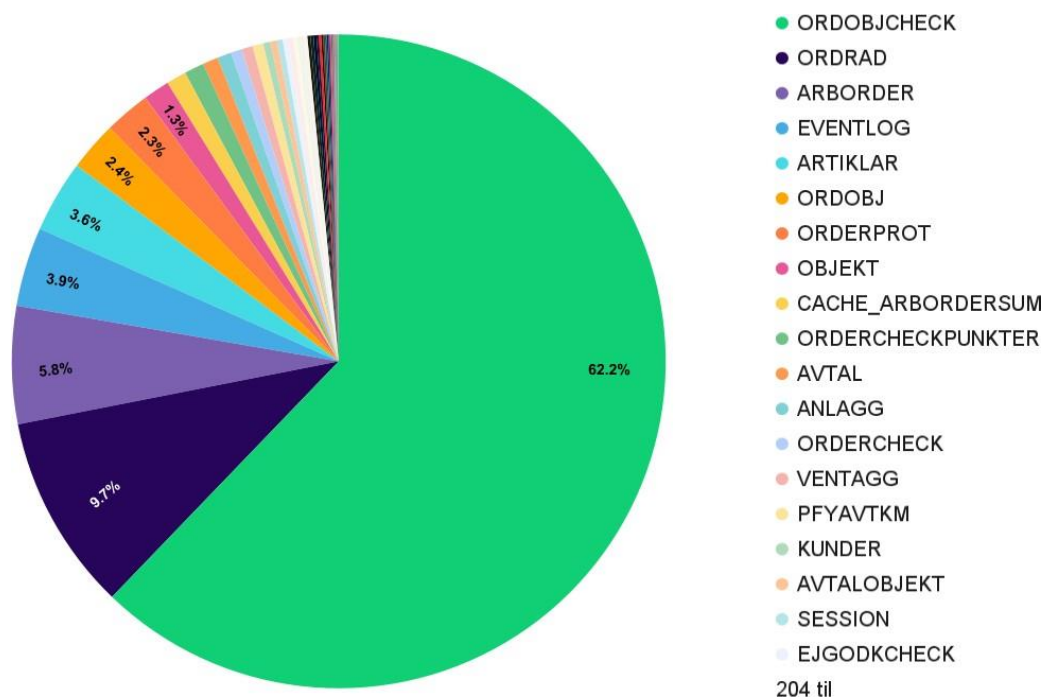
- **ANLAGG:** Dette er tabellen som håndterer de ulike byggene Energima besitter. Det finnes mange arbeidsordre på et bygg. Tabellen var nyttig for å knytte riktig bygg opp mot Properate.
- **ARBORDER:** Dette er tabellen som håndterer selve arbeidsordren. Det kan være flere aggregater tilknyttet en arbeidsordre.
- **OBJEKT:** Dette er tabellen som håndterer de ulike aggregatene i SDF. Nummeret som er lagret i tabellen under 'Nummer' tilsvarer TFM-systemkoden som også Properate sin skyløsning bruker.
- **ORDERPROT:** Dette er tabellen for å håndtere informasjon lagret om protokollene. Det finnes flere ordreprotokoller på en arbeidsordre, et per aggregat i ordren. Hvis man sender et API-kall til SDF sammen med protokoll-Id og ordre-Id, vil det generere tilsvarende servicereport.
- **ORDOBJ:** Dette er en koblingstabell mellom arborder og objekt. Nyttig for å finne alle aggregater tilknyttet en arbeidsordre.
- **ORDOBJCHECK:** Dette er en koblingstabell mellom arbeidsordre, aggregat og checklistepunkter. Her vil man finne data tilknyttet en rapport for et anlegg. Som beskrevet i Figur 13 er dette en svært sentral tabell.
- **EJGODKCHECK:** Dette er tabellen for å håndtere tiltakslistene. Tabellen er koblet direkte til objekt, ordre og checkliste. Her finner man de ulike tiltakene tilknyttet en ordre og et objekt med blant annet pris, notering og tiltak.
- **CHECKLISTOR:** Dette er tabeller for å håndtere checklistene. Her er alle ulike typer checklister lagret. Det finnes flere checklistepunkter på en checkliste.
- **CHECKLISTP:** Dette er tabellen for å håndtere checklistepunktene. Her er alle ulike typeer checklistepunkter listet.
- **ORDERCHECK:** Dette er en koblingstabell mellom checklistor og arborder. Det vil si at det er selve checklisten til en arbeidsordre. Det finnes flere ordercheck på en arbeidsordre, et per aggregat i ordenen. Og det finnes flere arbeidsordre på en checkliste.
- **ORDERCHECKPUNKTER:** Dette er koblingstabell mellom checklistp og ordercheck. Det vil si at dette vil være utfylte sjekkpunkter for en ordercehck tilknyttet en arbeidsordre.

#### Andre relevant tabeller som ikke er brukt:

- **ORDRAD:** Skille mellom arbeidsordre og ordre på at ordre er mer generelt/overordnet. Får med kostnader for alt mulig. Ikke like relevant i gruppens applikasjon.
- **EVENTLOG:** Logg for hva som oppdateres i SDF. For eksempel: Tekniker 1 oppdaterte status til kvittert.
- **ARTIKLAR:** Alt registrert utstyr med nettoppris, navn, rabatt, osv.
- **CACHE ARBORDERSUM:** Arbeidsordren summert totalt. Pris, timer brukt, status, kostander.
- **AVTAL:** Dette er selve arbeidsordren. Kan være flere aggregater på en arbeidsordre.

### Mest sentrale tabeller:

Figur 13 viser de mest sentrale tabellene hentet gjennom SQL-spørringen presentert i Vedlegg J. Vedlegg J viser også i større detalj alle tabellene der det er lagret minst én tuppel i rekkefølge. Figur 13 er lagt med i resultater, ettersom den tydeliggjør hvilke tabeller i SDF som var viktigst for gruppen å ta utgangspunkt i. Det er klart at ORDOBJCHECK er en sentral tabell brukt i relasjonsdatabasen. Videre er det klart at de topp 8 mest sentrale tabellene står for 91.2 prosent av all data som er lagret i SDF. Løsningen til gruppen tar utgangspunkt i 5 av disse 8 tabellene.

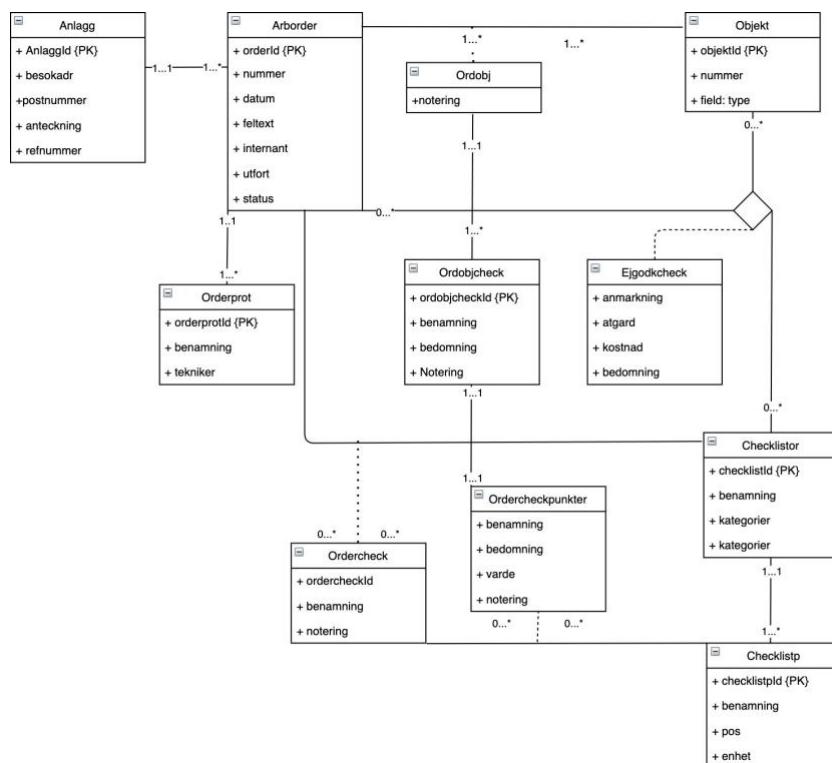


Figur 13: Viser de mest sentrale tabellene, ved at man ser antall tupler for hver tabell sett opp mot hverandre.

### ER-Diagram:

ER-diagrammet i Figur 14 er tegnet av gruppen selv og presenterer forståelsen gruppen har opparbeidet seg om relasjonsdatabasen til Energima. Resultatet vil være et godt grunnlag for Energima/Properate ved en eventuell videreutvikling av systemet. Det presenterer sammenhengen mellom de ulike tabellene som er brukt i

dataekstraksjonsprosessen, og er de samme tabellene som er presentert over i Figur 13.



Figur 14: ER-diagrammet

#### 4.2.1.3 Automatisering:

Dataekstraksjonsprosessen er en automatisk jobb. Som beskrevet i kapittel 3.8.1 har det blitt implementert en algoritme som henter ut relevant data fra SDF, og lagrer det i Properate sin skyløsning. For å automatisere jobben har en CronTab-fil blitt tatt i bruk som repetitivt kjører dataekstraksjonsalgoritmen. Figur 15 er illustrert for å fremlegge resultatet om at det faktisk er en automatisk jobb.

CronTab-filen kjører Python-skriptet SDFConnector.py. Det er denne filen som inneholder hovedfunksjonaliteten til dataekstraksjonsalgoritmen som er henvist til gjennom rapporten. For å se detaljert dokumentasjon om algoritmen se systemdokumentasjon (Vedlegg E).

```
# Ensures access to environment variables stored in bashrc
SHELL=/bin/bash
BASH_ENV=~/.bashrc

# Ensures that the python script runs on the correct environment
# Run the script at every 5th minute past every hour from 06 through 23
*/5 6-23 * * * source ~/miniconda3/bin/activate ~/miniconda3/envs/myenv
&& python project/bachelor_properate_2023/SDFConnector.py
```

Figur 15: CronTab-filen brukt i oppgaven for å automatisere den repetitive dataekstraksjonsprosessen

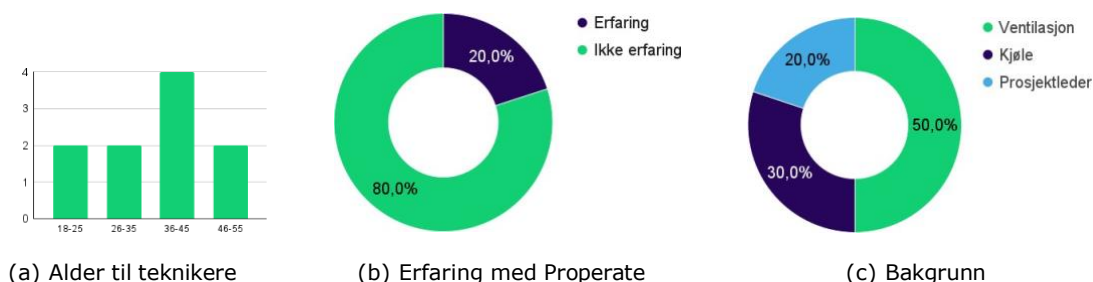
## 4.2.2 Intervjuer

Det følgende underkapittelet presenterer relevante resultater fra både de interne og eksterne intervjuene som ble gjennomført. Det ble totalt holdt 11 intervjuer; 10 interne intervjuer og ett eksternt intervju. Internt ble serviceteknikere, serviceledere og prosjektledere intervjuet. Resultatene av intervjuene vil bli diskutert nærmere i kapittel 5.

### 4.2.2.1 Interne intervjuer

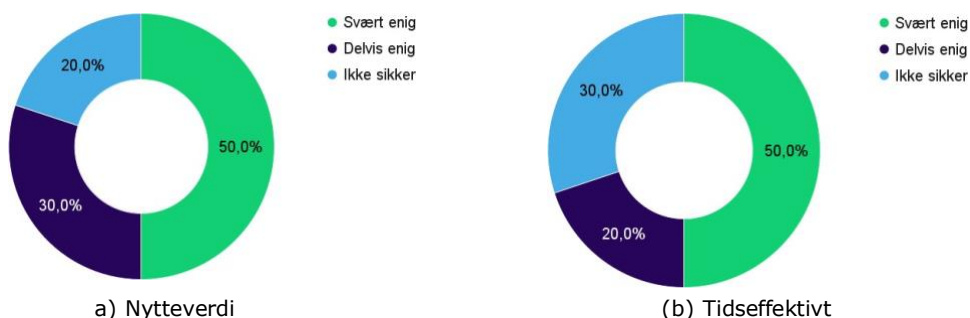
#### Serviceteknikere:

- **Hvem er intervjuobjektene?:** Det var behov for å skille de ulike teknikerne ut ifra arbeidsområde for å finne ut om systemet var uniformt for alle som skulle ta det i bruk. Det ble derfor innledningsvis samlet inn informasjon om intervjuobjektene. Figur 16 viser at 50 prosent av intervjuobjektene var ventilasjonsteknikere, og at de ikke var kjent med Properate fra før av. Det var også interessant å få oversikt over aldersspennet av intervjuobjekter, slik at man kunne klassifisere resultater på alder. Figuren viser også at spredningen i alder var god, men at det var flest teknikere mellom 36-45 år.



Figur 16: Informasjon om intervjuobjektene

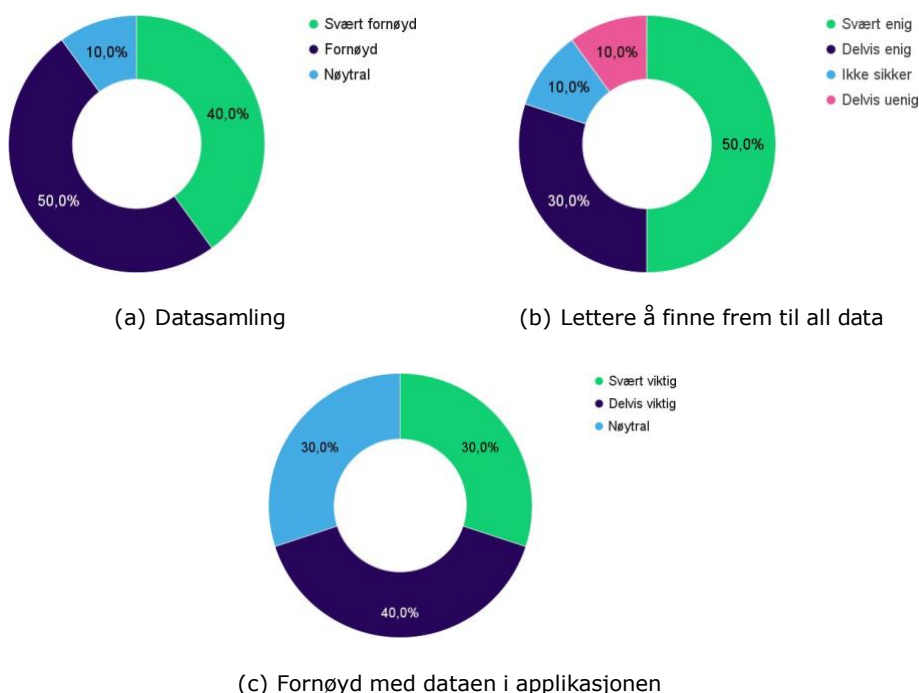
- **Vil en slik applikasjon være nyttig og tidsbesparende for arbeidshverdagen?:** Det var behov for å finne ut om systemet møtte brukernes behov. Av den grunn ble det spurt om systemet var nyttig for deres arbeidshverdag. Figur 17 viser at 50 prosent var svært enige i at systemet var nyttig, der 30 prosent var delvis enige, og 20 prosent var usikre. Figuren viser også at systemet vil tidseffektivisere arbeidet til teknikerne i en vanlig arbeidshverdag. Resultatet viser at 50 prosent er svært enige i at tilgjengeliggjøringen av data vil være tidsbesparende for deres arbeidshverdag, 20 prosent er delvis enige, og 30 prosent ikke er sikre.



Figur 17: Nyttiggjørelsen av systemet

- **Hva synes intervjuobjektene om at data blir samlet i én applikasjon og kvaliteten på data som er fremvist?:**

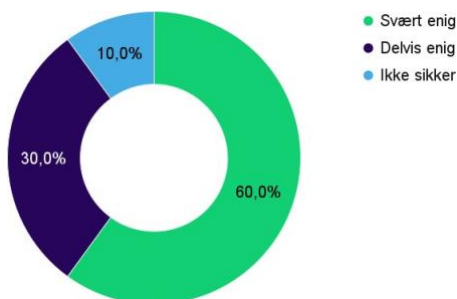
Det var behov for å vite hva intervjuobjektene syntes om at data ble samlet i én applikasjon, fremfor at de må ta i bruk flere systemer som er dagens tilfelle. Resultatene viser at nærmest alle var enten svært fornøyd eller fornøyd med en slik samling. Figur 18 viser også at en slik samling gjør det enklere for intervjuobjektene å skaffe seg en oversikt over data, enn tidligere. Det omfatter å finne frem til tidligere servicerapporter, tidsserier, tiltaksliste, mm. 50 prosent svarte at de var svært enige, 30 prosent var enige, 10 prosent var ikke sikre, og 10 prosent var uenige i at det vil være lettere å skaffe seg oversikt over all data. Videre viser resultatene at intervjuobjektene var fornøyd med data gruppen hadde hentet ut fra SDF, i tillegg til data gruppen hadde hentet ut fra Properate sin skyløsning. 70 prosent var enten svært fornøyd eller fornøyd med data som ble presentert i applikasjonen, og 30 prosent stilte seg nøytrale.



Figur 18: Hva intervjuobjektene syntes om datasamling

- **Hva tror intervjuobjektene om uniformheten til systemet?**

Det var behov for å vite om de ulike type teknikerne hadde forskjellige krav i forhold til systemet. Figur 19 viser at 90 prosent var svært enig eller delvis enig i at det ikke stiltes ulike krav til ulike type teknikere. 10 prosent var ikke sikre på om kravene til de ulike teknikere var uniforme.



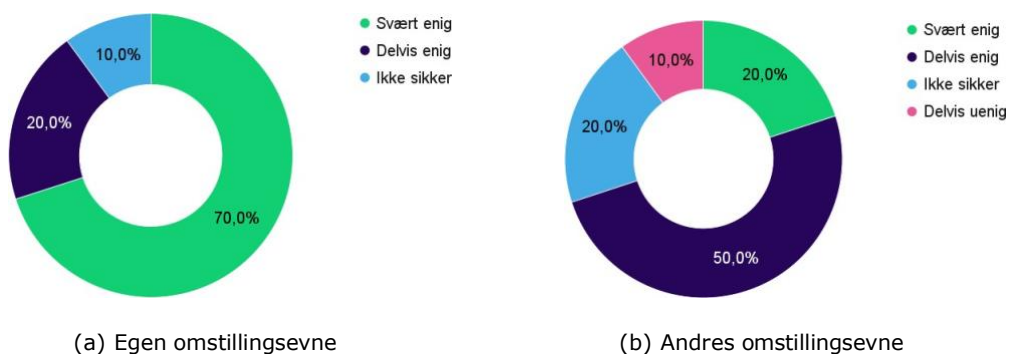
Figur 19: Uniforme krav

- **Hva tenker intervjuobjektene om lønnsomheten til systemet?:** Det var et behov for å undersøke hva intervjuobjektene tenkte om lønnsomheten ved å ta i bruk systemet. Figur 20 viser at majoriteten var enten svært enige eller enige i at et slikt system er lønnsomt for bedriften. Resultatene viser også at 10 prosent var delvis uenig i dette.



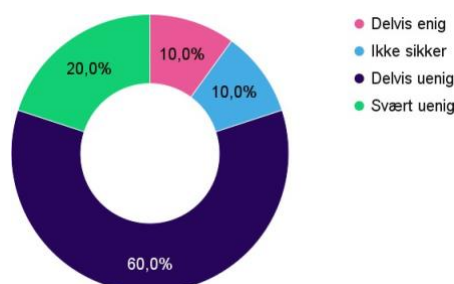
Figur 20: Lønnsomhet

- **Hva tenker intervjuobjektene om egen og andres omstillingsevne til å ta i bruk systemet?:** Det var behov for å vite om teknikere var villige til å ta i bruk systemet, gitt at det gjøres tilgjengelig. Figur 21 viser at det var 70 prosent som var svært enige i at deres egen omstillingsevne var god nok til å ta i bruk systemet. Videre viser resultatene at kun 20 prosent var svært enige i at andre hadde samme omstillingsevne



Figur 21: Omstillingsevne

- **Hva tenker respondentene er de største utfordringene til systemet?:** Det var behov for å vite om intervjuobjektene kunne se utfordringer ved å ta i bruk systemet. Figur 22 viser at 80 prosent var uenige i at bruk av systemet ville føre til utfordringer, og at 20 prosent var enten usikre eller delvis enige.



Figur 22: Alvorlighetsgrad tilknyttet eventuelle problemer

- **Hva tenker intervjuobjektene om videreutvikling av systemet?:** Det var behov for å skaffe informasjon om videre utvikling av systemet slik at gruppen skulle få dypere innsikt i problemet. Gruppen har valgt å samle og generalisere resultatene slik at det blir ryddig presentert. Disse vil videre tas opp i kapittel 6.2 om videre utvikling.

Implementere funksjonalitet til å se tidligere tilbud og legge inn tilbud (Integrere ekstern applikasjon)
Implementere funksjonalitet for å sende varsel til teknikere hvis verdier utgår oppsatte grenser på sitt bygg
Implementere funksjonalitet til å sende tidligere servicereport på mail til kunde
Implementere funksjonalitet til å regne ut SFP-faktor (Integrere ekstern applikasjon)
Implementere funksjonalitet til å se SD-anlegget som et bilde, med sanntidsverdier

### Oppgavestiller:

Resultatene fra intervjuer med oppgavestiller vil hovedsakelig bli lagt frem som en kuleliste med kommentarer som ble sagt under intervjuet. Resultatet viser oppgavestiller sine tanker fra et organisatorisk perspektiv. Tankene reflekterer om nytten av selve dataekstraksjonsprosessen gitt for Properate.

- **Berikelse av Properate:** Properate er et system i vekst, og har allerede et svært godt datagrunnlag. Ved mulighet til å hente inn mer relevant data fra SDF gir det direkte muligheter til å skape ny funksjonalitet, uten mye forarbeid som omfatter å finne frem data.
- **Skalerbarhet:** Datasamlingen gir ren teknisk verdi for Properate ved at all dataen Properate og Energima besitter kan ekstraheres fra samme sted. Dette vil legge til rette for skalerbarhet. Hvis det ses i sammenheng med applikasjonen vil det i teorien være mulig å hente data fra uendelig mange eksterne datakilder, uten at applikasjonen må endres på.
- **Tilrettelegger for nye ideer:** Ved å samle data i Properate sin skyløsning kan man i større grad se data i sammenheng. Dette kan føre til at det legger til rette for nye ideer og løsninger. Det vil også gjøre det enklere med nye implementasjoner som treffer kunden bedre.
- **Eierskap til data:** Gjennom å flytte data fra en ekstern bedrift til Properate sin skyløsning, vil bedriften skaffe seg full kontroll over dataen. Oppgavestiller spesifiserer at dette er positivt for dem sett i et lengre perspektiv, i og med at Properate på sikt skal ta over SDF.

### Uformelle samtaler:

I tillegg ble det gjennomført flere uformelle samtaler og demoer for blant annet salgsavdelingen og konsernsjefen, samt gjennomgang av kode og applikasjon med Tech lead front end.

Salgsavdelingen var spesielt imponert over kombinasjonen av data, og mengden data, med tilhørende detaljer, som man fikk tilgang til i applikasjonen. De pekte på at noe slikt var akkurat det de hadde fått høre at kundene ønsket seg, gjennom kundemøter, og lurte på om det var mulig å få en testversjon som kunne vises som demo for kunde.

---

brukere over i den nye applikasjonen til volumet var stort nok.

#### **4.2.2.2 Eksterne intervjuer**

Resultatene tilknyttet intervjuet med AtB er hovedsakelig en rekontekstualisering av det som konkret ble sagt. Spørsmålene prøvde å få frem hvorfor, hvordan, og hva som måtte til for å gjennomføre samlingen av to applikasjoner til én som AtB gjorde (se Vedlegg H for intervjuguiden). I tillegg prøvde spørsmålene å få svar på fordeler og ulemper ved deres implementasjon.

#### **Hvorfor og hvordan**

Intervjuet startet med å kartlegge hvorfor og hvordan AtB gjennomførte prosjektet. De la da vekt på at tidligere løsning var kjøpt eksternt, mens den nye løsningen var eid, utviklet og vedlikeholdt internt. Dette la til rette for økt eierskap, noe som var hovedgrunnen til gjennomføringen. AtB mente at dette kunne føre til at det ved et senere tidspunkt kunne være enklere å utvide tjenesten deres, til også å gjelde leie av sparkesykler, sykler og liknende. I tillegg førte dette til økt kundeeierskap for AtB. Ved en slik samling ønsket de å oppnå økt brukervennlighet. De påpekte også at det gamle systemet fortsatt er tilgjengelig for kundene, og at de ønsket å vente med å tvinge

#### **Fordeler og ulemper**

Det ble stilt spørsmål om fordelene og ulempene AtB så ved en slik gjennomføring. De påpekte at muligheten for skalering og utvidelse av systemet, var hovedgrunnen og den største fordelen. Innovasjon var enklere, da de mente at det var kortere vei fra idé til fungerende funksjon, med et system som er eid innad, fremfor et system der slike funksjoner måtte bestilles hos en ekstern leverandør. Samtidig ble det stilt et spørsmål om en slik samling av applikasjoner gjorde bedriften mer effektiv i sin virksomhet. AtB svarte at de mente analyse ville gå fortere, da det kun ville være én kilde. I tillegg til dette pekte de på økt kompetanse innad i bedriften som en fordel.

AtB mente det var en stor overgang å integrere den tekniske løsningen innad i bedriften, mot tidligere å kjøpe denne eksternt. Dette var noe de ikke forventet i stor nok grad på forhånd, og pekte på at en slikt prosjekt krever god ledelse, som setter struktur og legger til rette for en systemutviklingsprosess og organisatoriske endringer innad i bedriften. AtB så også på prosjektets kostnad som en ulempe, der ressursene brukt til det nye systemet var den største posten. De mente også at det var vanskelig å si noe om dette ville være direkte grunn til økt lønnsomhet. I tillegg mente AtB at det ikke fantes noe tall på om den nye løsningen faktisk førte til økt brukervennlighet, men at tallene de satt med, viste at dette var uendret.

Intervjuet med AtB avsluttet med at de mente samlingen de hadde gjennomført, var positiv og at de hadde tatt riktig avgjørelse.

### **4.3 Administrative resultater**

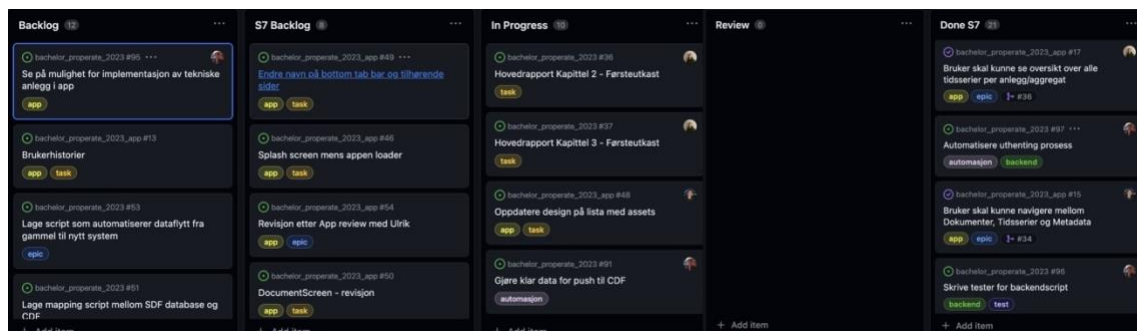
De administrative resultatene vil fremstilles som avveininger opp imot forskningsdesignet presentert i kapittel 3. Her vil det vises til den smidige utviklingsprosessen, framdriftsplan og timelister, og avvikene som eventuelt har oppstått mellom dem.

#### **4.3.1 Arbeidsmetodikk**

Dette underkapittelet skal dokumentere at den smidige utviklingsprosessen Scrum, som er beskrevet i kapittel 3.3.1, faktisk ble opprettholdt. Vedlegg K viser at



sprintreview og sprintretrospektive er dokumentert etter hver sprint. Dette beskriver overordnet hva som har skjedd i løpet av hver sprint. De neste kapitlene, framdriftsplan og timelister, vil i større detalj dokumentere for seg hva som har skjedd, og til hvilke tidspunkter det har skjedd. Figur 23, viser et utdrag av sprinttavlen brukt under prosessen. Sprintboardet ble brukt til sprintplanlegging



Figur 23: Bilde av sprintboard under sprint 7

### 4.3.2 Framdriftsplan

Det ble i forbindelse med forprosjektplanen (Vedlegg A) satt opp et Gantt-diagram som planla arbeidsfordeling. Dette kapitlet ønsker å illustrere oppfylleelsesgraden av framdriftsplanen sett opp mot virkeligheten. Oppfylleelsesgrad definerer gruppen som graden av hvorvidt den opprinnelige planen ble fulgt. Det er lagt til et vedlegg I som med hensikt, tydelig viser dette. Som beskrevet i vedlegget viser de grønne strekene hvordan tidsplanen i virkeligheten ble fulgt sett opp mot oppsatt framdrift.

Oppfylleelsesgraden i forhold til utviklingsdelen i framdriftsplanen er stort sett god. De største forskjellene gjenspeiles på selve utviklingsarbeidet i backend og frontend, samt utviklingen av wireframe. Planen hadde forholdsvis lite overlapping mellom backend- og frontend-arbeid. I virkeligheten ble det i større grad jobbet parallelt med dette. Samtidig ble utviklingen av wireframe påbegynt lang tid før oppsatt tid.

Oppfylleelsesgrad i forhold til dokumentasjon var relativt god i begynnelsen av prosessen, men utover ble differansen mellom virkelighet og plan større. Legg merke til at i begynnelsen av prosessen hadde det blitt beregnet generelt mer tid enn det gruppen brukte. Overlapping gjelder for øvrig også for dokumentasjonen. I virkeligheten ble jobben med dokumentasjon et dynamisk arbeid der kapitlene ble skrevet mer i sammenheng, spesielt gjelder det for kapitlene 3, 4 og 5.

### 4.3.3 Timelister

Under prosjektperioden ble tidsbruk dokumentert ved bruk av timelister og statusrapporter i Teams. Dette er vedlagt i prosjekthåndboken (Vedlegg B). Timelisten viser detaljert informasjon om hva som ble gjort dag for dag, med tilhørende antall brukte timer per oppgave. Statusrapportene viser status per gruppemedlem uke for uke. Gruppen endte opp med 1466 timer totalt, der spredningen i timer mellom gruppemedlemmene var 491, 493 og 482.

Figur 24 er tatt med i rapporten for å fremlegge to aspekter ved prosessen: timeforbruket per uke og hva timene er brukt til.

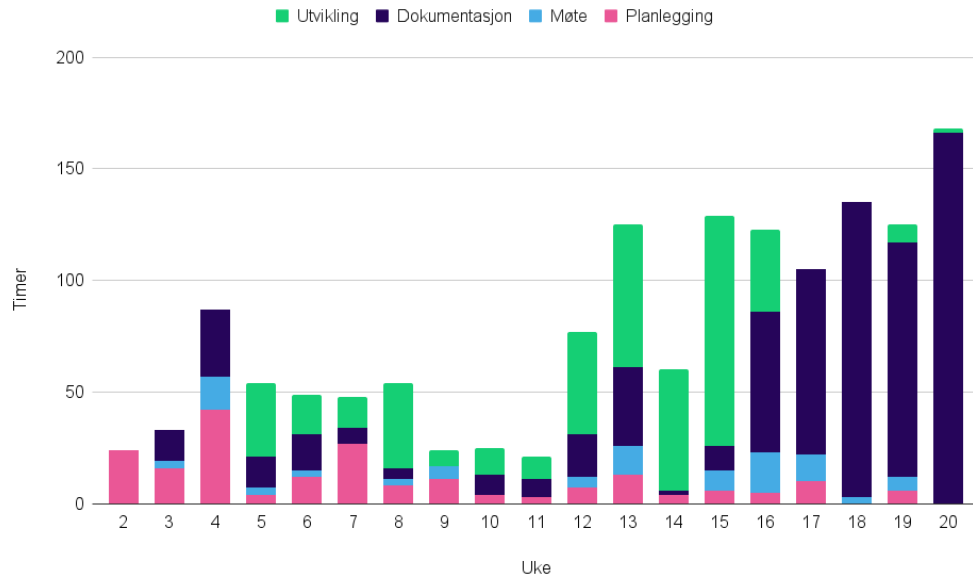
- **Timeforbruket per uke:**

Viser at timeforbruket var jevnt under perioden da gruppen arbeidet parallelt med et annet fag, ingeniørfaglig systemtenkning INGT2300. Det viser også tydelig at

timeforbruket var lavt under avslutningen av prosjektperioden i dette faget, og eksamensperioden i dette faget i ukene 9,10 og 11 (se statusrapporter i Vedlegg B). Videre viser figuren at det jevnt etter eksamensperioden var over (uke 12 og utover).

- **Hva timene er brukt til:**

Viser at planlegging var sentral i begynnelsen, deretter en utviklings periode, før det ble brukt mye tid på dokumentasjon i avslutningen.



Figur 24: Viser totalt timeforbruk per uke, samtidig som hva timene har gått til

---

## 5 Diskusjon

Avhandlingens problemstilling utforsker følgende: *Hvordan kan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingsystem optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt?* Resultatene framlagt i kapittel 4 legger grunnlaget for diskusjon opp mot problemstillingen. Diskusjonen er delt inn på samme måte som resultatene, slik at det skal være ryddig og strukturert å diskutere disse.

### 5.1 Ingeniørfaglige resultater

De ingeniørfaglige resultatene fremstilt i kapittel 4.1 er videre diskutert i dette underkapittelet.

#### 5.1.1 Funksjonelle krav

Sammen med oppgavestiller ble det i starten av prosjektperioden satt flere funksjonelle krav for systemet som skulle utvikles. Dette var funksjonelle krav som oppgavestiller vurderte som mest kritiske for deres ambisjoner av bacheloroppgaven. Visjonsdokumentet i starten av prosjektet var derfor relativt lettfattelig, noe som gjorde det enkelt for gruppen selv å utforske andre egenskaper. De fleste av kravene ble nemlig satt underveis i prosjektperioden etter samtaler med fagfolk. Det var her nye ideer og problemer kom til syne, noe gruppen tok utgangspunkt i og prioriterte etter beste evne. Siden gruppen selv lagde de funksjonelle kravene, ble de fleste kravene satt i visjonsdokumentet derfor oppfylt. Det er likevel noen funksjonelle krav som kom til syne i etterkant av utviklingsprosessen ved sluttintervjuene til brukerne. Disse kravene er ikke satt inn i visjonsdokumentet, men er heller beregnet som videreutvikling av systemet.

Resultatet viser at det likevel var noen funksjonelle krav som ikke ble oppfylt. De fleste av disse var naturligvis krav som ble nedprioritert av gruppen, og som fra start av var ment som krav som kunne bli gjort hvis tiden strakk til. Likevel var kravet som gikk ut på å utvikle en algoritme som matchet data mellom SDF og Properate sin skyløsning det mest kritiske funksjonelle kravet som ikke ble fullstendig oppfylt. Relativt sent i prosessen oppdaget nemlig gruppen at datagrunnlaget hentet fra SDF ved bruk av dataekstraksjonsalgoritmen, var mindre enn forventet. Det viste seg å være grunnet at noen aggregat var navngitt ulikt i de ulike systemene. Dette ble bekreftet av både teknikere og utviklere i Energima/Properate, som selv hadde hatt problemer med dette over lengre tid. Arbeidet med å gå inn for å fikse problemet hadde til syvende og sist vært en manuell jobb for en mer kvalifisert utvikler innad i bedriften. Det vil si at gruppen selv ikke hadde mulighet til å løse navngivings-problemet. Det ble derfor besluttet at det omfattende arbeidet, med å forbedre matchingen mellom SDF og Properate sin skyløsning, skulle stå som en videreutvikling av systemet når mer tid og ressurser var tilgjengelig. I tillegg mente gruppen at data som allerede var matchet viste et godt representativt bilde av tilgjengeliggjøringen av data. Matchingen hadde nemlig gitt konkrete resultater som gruppen kunne vise til, gjennom data presentert i applikasjonen (Figur 3-8 i kap 4.2.1), og var tilstrekkelig for å kunne svare på problemstillingen.

##### 5.1.1.1 Illustrasjon av sluttproduktet

Delkapittel 4.1.1.1 viser applikasjonen i sin helhet. Formålet med dette var på en side ment for å illustrere nytteverdien av dataekstraksjonsprosessen. Det var også ment for å avdekke eventuelle behov, brukere av systemet hadde. Bildene vist i Figur (3-8) gir

---

på den måten et forslag til hvordan man kan gjøre det enklere å finne frem til relevant data om tekniske anlegg. Bildene er også presentert for å vise hvordan gruppen gikk frem for å grave dypere inn i problemene og for å få en forståelse av fagområde gruppen ikke var kjent med.

Applikasjonen er utviklet slik at det kreves færrest mulig klikk for å avdekke mest mulig data, på en ryddig og oversiktlig måte. Ved å først klikke seg inn på bygning, deretter det aggregatet man ønsker å se, har man tilgang til metadata, dokumenter og tidsserier på samme sted. Det gjør det lett og effektivt å se sammenheng mellom all data tilgjengelig. På den måten kan en tekniker se historikk fra tidligere servicereport hentet fra SDF, kombinert med sanntidsdata fra aggregatet hentet fra Properate.

### 5.1.2 Ikke-funksjonelle krav

- **Personvern:**

Det ikke-funksjonelle kravet om personvern var et av de viktigste kravene for oppgavestiller. Properate besitter mye data om sine kunder, så det var viktig å ivareta de sensitive opplysningene. Dette har vært en prioritet for gruppen, og man kan se gjennom tiltakene presentert i resultatene, at dette er sikret på en god måte. Single Sign On gjorde at ingen registrering i applikasjonen var nødvendig før bruk. At gruppen var tvunget til å jobbe mot fiktiv data kunne føre til at det endelige resultatet ikke samsvarte med det planlagte resultatet, og at systemet ikke ville fungere like bra med faktisk data som skulle brukes. Dette har derimot vært jobbet for å unngå, da gruppen regelmessig forsikret seg om at behandlingen av fiktiv data var så lik som en hypotetisk behandling av faktisk data, som mulig. I tillegg har Properate laget et bra datasett for utvikling, som speiler virkeligheten i struktur og arkitektur. Med utgangspunkt i dette skal det være lite jobb med å flytte arbeidet fra utviklingsdatabasen til produksjonsdatabasen.

- **Skalerbarhet:**

Ved å følge konvensjoner for struktur, navn og arkitektur vil det være enklere for en tredjepart å ta over utviklingen av systemet. Å benytte seg av komponenter for kodesnutter som brukes flere steder, vil gjøre det tidseffektivt å videreutvikle systemet, ved å kunne bruke komponentene om igjen, ved behov.

For at løsningen skulle kunne skaleres i fremtiden, var mulighet for at data fra flere datakilder enkelt skulle kunne implementeres viktig. For eksempel hvis Energima/Properate vil integrere et av de andre databasesystemene de jobber mot, trenger man kun å integrere dette i ett ledd, ved hjelp av en ny ekstraksjonsalgoritme fra denne til Properate sin skyløsning. Koblingen fra skyløsningen igjen til systemer/programmer som kan trenge å bruke slik data vil allerede ligge klar til bruk. Ved å lage systemet slik at all data tilgjengeliggjøres ett sted, vil programmet kun trenge å forholde seg til én datakilde, uavhengig av hvor data kommer fra. Et eksempel på dette er data som nå blir hentet fra kundeoppfølgingssystemet og kombinert med allerede lagret data i Properate sin skyløsning. Dette blir hentet ut av applikasjonen, fra ett enkelt sted; Properate sin skyløsning. Hvis applikasjonen ved en videre skalering trenger å få tak i data fra en ny datakilde, kan denne implementeres mot skyløsningen kun ved hjelp av en ny ekstraksjonsalgoritme (se Figur 11).

Ulempen ved å bruke konvensjoner for navn, struktur og arkitektur, samt å benytte seg av komponenter og funksjoner som beskrevet, er at dette vil ta noe

---

lenger tid å utvikle i begynnelsen, da det i starten vil være lite hensiktsmessig å plassere kode som kun foreløpig er brukt et sted, i en egen komponent. På den andre siden vil fordelene ved tidsbesparelser og lesbarhet vise seg jo større prosjektet blir. En ulempe ved å fokusere på å legge til rette for flere datakilder i fremtiden er noe liknende. Det vil i begynnelsen av et slikt prosjekt, ta lenger tid å finne den riktige løsningen for hvordan å standardisere dataflyten. Gjøres dette feil kan det resultere i mye bortkastet tid, ved en restrukturering av systemet.

### 5.1.3 Brukertester

Resultatene viser at av de aldersgruppene som var representert, var majoriteten i den eldste gruppen. Disse hadde likevel svart at de var selvsikre på bruk av smarttelefon. Dette kan tyde på at alder og evne til bruk av smarttelefon ikke påvirket resultatene i veldig stor grad. Samtidig var også spredningen av aldersgrupper god nok til å få et godt nok inntrykk av både deres tanker om applikasjonen, og hvordan aldersgruppene i dag er representert blant målgruppen. I tillegg viste resultatene at testobjektene hadde liknende forventinger og meninger om viktigste funksjon, som gruppen. Det kunne derimot gitt flere og sikrere resultater ved å gjennomføre brukertester på flere testobjekter, men grunnet tidsbegrensninger og prosjektets hovedfokus, som beskrevet i kapittel 3.3.3.1, ble det kun gjennomført fem brukertester i form av én runde.

Gjennomgangen av brukertesten viste seg å gi gode indikasjoner på testobjektene tanker rundt elementer og innhold, i applikasjonen. Denne delen av brukertesten, der testobjektene navigerte seg gjennom applikasjonen, ga indikasjoner på hva som fungerte, og hva som måtte endres eller fjernes. Det var spesielt interessant at 4 av 5 ønsket mer data om siste gjennomførte service. Siste testobjekt, som ikke nevnte dette, var Tech lead front end, som ikke jobber direkte med servicer. Det betyr at alle som jobber med servicer, svarte at dette var nødvendig. Dette tyder på at fokuset rundt applikasjonen burde vektas mer mot gjennomført service, samt data rundt dette. Dette styrkes også av at Tech lead front end ønsket at siden som skulle vise info om siste service, skulle prioriteres i navigasjonen.

Resultatene viser også at mange hadde egne ønsker til innhold og funksjonalitet. Dette bør man imidlertid være forsiktig med å vurdere, da såpass få testobjekter ikke nødvendigvis kan tale for hva hele målgruppen ønsker seg av innhold. Av den grunn ble gruppen enig om at intervjuene, senere i prosessen, skulle undersøke dette nærmere.

Resultatene viser videre at Tech lead front end og serviceteknikerne/serviceleder, hadde noe ulikt fokus. Serviceteknikerne fokuserte mer på det faktiske innholdet i applikasjonen, som for eksempel det å kunne se tidligere servicereport. Tech lead front end fokuserte, mer enn teknikerne, på hvordan innholdet ble presentert, som for eksempel rekkefølgen på sidene. Dette kan tyde på at det var nyttig å gjennomføre brukertester på testobjekter med forskjellig bakgrunn og yrke, da gruppen fikk forskjellige syn på samme løsning. På den andre siden kan det være en ulempe at én av fem testobjekter, ikke var direkte målgruppe. Dette fordi med såpass få testobjekter, hadde hvert enkelt testobjekt mye å si for resultatene. Det var derfor både en fordel og ulempe å gjennomføre brukertestene på en slik måte, men totalt sett kan det tyde på at det var en fordel.

Det må også poengteres at resultatene viser at testobjektene nesten er utelukkende positive til wireframen og innhold, noe som kan tyde på at gruppens tilstedeværelse under testene, påvirket testobjektene svar i noen grad. Dette la gruppen merke til da

---

for eksempel ingen testobjekter kommenterte navigasjonsflyten, i tillegg til at de enten var svært fornøyd eller fornøyd med denne. Dette resulterte sannsynligvis i at testobjektene brukte noe mer tid på gjennomføring, enn gruppen forventet.

Resultatene fra brukertestene i sin helhet bekreftet derfor flere av idéene gruppen hadde til innhold. Dette gjaldt for eksempel kombinasjonen av sanntidsdata og enkel tilgang til tidligere servicereporter. Derfor ble dette prioritert i større grad, ved neste iterasjon. Innholdet til siden metadata, kom også fram gjennom testen, noe som gruppen vurderer som det viktigste. Rekkefølgen på sidene ble også byttet om, slik at data fra tidligere servicereporter skulle vises først.

## 5.2 Vitenskapelige resultater

De vitenskapelige resultatene stammer fra et kompetansemiljø som har stor empirisk tyngde. Kontinuerlige intervjuer med eksperter innen fagområde resulterte i data som skapte grunnlag for diskusjon opp mot problemstillingen i sin helhet.

### 5.2.1 Dataekstraksjonsprosessen

#### 5.2.1.1 Dataflyt og systemarkitektur

Dataflyten presentert i Figur 11 i kapittel 4.2.1.1 gir et overblikk av hvordan data flyter gjennom systemet, helt fra Energima sin relasjonsdatabase til fremvisningen av kombinert data fra flere kilder i en mobilapplikasjon. Figuren fremhever tilgjengeliggjøringen av data på ett sted; i Properate sin skyløsning, ved bruk av dataekstraksjonsalgoritmen og CronTab-filen. Dette er et bevisst valg for å poengtere hvor viktig dataekstraksjonsprosessen var for å kunne svare på oppgavens problemstilling. Gruppen kunne valgt å la applikasjonen hente data fra SDF direkte, fremfor å mellomlagre i Properate sin skyløsning først. Dette valget legger selve fundamentet for diskusjonen videre i dette kapitlet opp imot forskningsspørsmål 1: *Hvordan kan ekstraksjon av data fra Energimas kundeoppfølgingssystem gjøres på best mulig måte?* og ønsker å tydeliggjøre gruppens valg. Diskusjonen vil også prøve å se på fordeler og ulemper med CDF sin datamodell, teknologien bak Properate sin skyløsning, og SQL sett i lys av problemet det er ment til å løse.

Under vil det belyses noen aspekter som veier den ene teknologien opp mot den andre:

#### Integrert system i bedriften

Properate sin skyløsning er allerede et integrert system i Energima/Properate i dag, og det var derfor naturlig at gruppen jobbet mot løsninger som inngår i dette systemet. Ved å berike Properate vil alle kunder/brukere av systemet få tilgang til data hentet fra SDF. Skyløsningen skal også skaleres og integreres mer i den overordnede driften til Energima, noe som gjør det hensiktsmessig å jobbe mot denne.

#### Henter data fra samme plass

Applikasjonen fremviser både eksisterende data fra Properate sin skyløsning, og data fra kundeoppfølgingssystemet som er hentet gjennom dataekstraksjonsalgoritmen. Valget med å flytte data fra SDF til Properate, før man deretter tar det i bruk var dermed naturlig. Slik er det kun behov for ett tilgangspunkt i applikasjonen for å hente all data den baserer seg på.

#### Skalerbarhet

Det legger det til rette for en fleksibel løsning som er lett skalerbar for videre utvidelse i Properate/Energima. Et ubegrenset antall eksterne kilder kan koble seg opp imot

---

Properate sin skyløsning uten at det vil være behov for å gjøre store endringer i kildekoden til applikasjonen som fremstiller data. Dette vil samtidig legge til rette for en ryddig og oversiktlig kodebase. Ved at all data ligger lagret på samme sted vil utviklingsjobben med å hente ut data kunne gjøres strukturert. Utviklerne vil kunne bruke et API til å lage effektive kall, slik at man får en bedre oversikt over hvilke data som er tilgjengelige og hvordan de kan brukes. Alt dette vil på sikt gjøre det enkelt for Properate å skalere opp systemet etter behov.

### **Lagring og oppdatering**

CDF sin datamodell er en mer moderne og nyskapende måte å lagre data på. Som nevnt i kapittel 2 er Properate bygget på CDF som legger til rette for et asset-hierarki. Dette er en trestruktur, hvor data lagres i nivåer, og forenkler forståelsen av datasammenhenger. Cognite sin trestruktur vil altså lagre data på en mer oversiktlig måte sammenliknet med en relasjonsdatabase. Samtidig er CDF godt dokumentert og har et SDK og et API som er enkelt å bruke, noe som har gjort det sømløst for utviklere å ta i bruk det. En samling av data i Properate sin skyløsning vil også sikre at applikasjonen vil operere raskt. Cognite har nemlig hatt ytelse og hastighet som prioritet i utviklingen av CDF, og har kommet med en løsning som gjør lesing av data, og jobben med å finne frem til den lynrask. Dette har kommet frem i samtaler med Tech lead i Properate. Ved at applikasjonen kun er avhengig av å hente data fra Properate sin skyløsning er man dermed i større grad sikret mot forsinkelser. Dataekstraksjonsprosessen som skjer i bakgrunnen trenger derimot ikke å være like rask, og vil ikke være et problem for systemet, siden oppdateringsjobben gjennom dataekstraksjonsalgoritmen skjer i bakgrunnen konstant. I dette tilfellet vil applikasjonen kunne benytte seg av teknologien til Cognite, for å få tak i data, med lav forsinkelse. Ekstraksjonsalgoritmen, som for eksempel kjører hvert 5. minutt, trenger ikke å gjøre oppdateringen lynraskt, da det uansett tar fem minutter før neste kjøring. På den andre siden må man da også vente fem minutter før man eventuelt vil kunne se en endring fra den eksterne databasen, som i dette tilfellet er SDF.

### **Transaksjonstøtte**

SQL har mye god sikker funksjonalitet, og systemet i sin helhet er svært godt testet. Dette er en grunn til at SQL fortsatt er godt utbredt den dag i dag. SQL tilbyr blant annet svært god transaksjonsstøtte for å sikre databaseintegritet. Som beskrevet i kapittel 2 følger nemlig SQL prinsippet om *ACID*. Dette sikrer nøyaktighet, konsistens og pålitelighet til data som er lagret. Med andre ord inkluderer det at dataene er korrekte, fullstendige, oppdaterte og ikke motstridende. En slik transaksjonsstøtte er i dag fraværende i CDF. Dette har ført til at man må gå rundt problemet for å sikre konsistens på best mulig måte. En slik løsning baserer seg på prinsippet om idempotens. Som beskrevet i kapittel 2 er dette et prinsipp som beskriver egenskaper til en funksjon eller operasjon som kan bli gjentatt flere ganger, uten å endre resultatet etter den første gjennomføringen. Dette er ikke en optimal løsning, og sikrer ikke konsistens slik som transaksjoner gjør.

Applikasjonen gruppen har utviklet gjør kun lesing mot Properate sin skyløsning, og derfor vil ikke mangelen på transaksjonsstøtte være et stort problem i dette leddet. Det vil derimot være et problem hvis systemet skaleres slik at det på et tidspunkt vil behøve skriverettigheter. Det er grunn til å tro at dette vil skje, da skalerbarhet var et viktig krav fra oppgavestiller. Samtidig både leser og skriver ekstraksjonsalgoritmen til Properate sin skyløsning, noe som kan skape problemer for integriteten. Se kapittel 5.2.1.3 for mer informasjon om dette.

---

Totalt sett veier fordelene med å lagre all data i Properate sin skyløsning mer enn å hente ut data direkte fra andre kilder. Fordelene som omfatter skalerbarhet veier tungt da Properate er i et marked med stor vekst. Dermed står idéen om at et ubegrenset antall eksterne kilder kan koble seg opp til Properate, uten at det vil være behov for å gjøre endringer i hele systemet, svært sentralt for oppgavestiller. Selv om den eksisterende kildekoden ikke nødvendigvis trenger å endres, vil de nye datakildene trenge nye ekstraksjonsalgoritmer mot Properate sin skyløsning. Derimot vil ikke applikasjonen, eller eventuelt nye utvidelser, som leser fra skyløsningen trenge å gjøre noen store endringer, da disse ikke vil kunne se forskjell på om de eksisterende datakildene gjør endringer eller om nye datakilder er koblet til. Ved en slik lagdelt struktur, vil systemet være enklere å utvide.

Videre er Properate allerede godt integrert i Energima, så ved å berike systemet med mer relevant data vil det legges til rette for bedre utnyttelse av eksisterende data. Samtidig vil ulempene diskutert over, sett opp mot oppgaven, ikke utgjøre stor risiko. Problemer med integritet ved transaksjoner vil ikke være en stor faktor, da den idempotente løsningen vil gjøre opp for noe av dette. Det er også interne samtaler mellom Properate og Cognite, om en mulig støtte for transaksjoner i nær fremtid. CDF har også støtte for lagring av tilfeldig data gjennom CDF RAW, noe som gjør det enkelt å teste data som ikke har noen naturlig tilhørighet i trestrukturen til CDF.

#### **5.2.1.2 Relasjonsdatabaseforståelse**

Resultatene fra kapittel 4.2.1.2 viser at gruppen har tatt utgangspunkt i 11 av totalt 402 tabeller for å svare på oppgaven. Ved første øyekast kan dette virke som en svært liten del av databasen, men tvert imot kan man argumentere for det motsatte. For det første inneholder kun 222 av de 406 tabellene data, som betyr at man fra første stund kan se bort i fra halvparten av tabellene. Videre er de 11 tabellene gruppen har tatt utgangspunkt i de mest sentrale tabellene. Figur 13 viser tabellene der det er lagret mest data sett opp mot hverandre. Fra figuren er det nemlig klart at ORDOBJCHECK er den tabellen som er mest hyppig brukt, og denne tabellen er derfor blitt prioritert og står sentralt i løsningen. Figuren viser videre at gruppen har implementert 5 av de 8 mest sentrale tabellene. Dette tilsvarer 91.2 prosent av all data som er lagret i databasen. Det betyr ikke at gruppen har hentet ut tilsvarende mengder data, men at løsningen og forståelsen gir mulighet til det. Det kan av den grunn argumenteres for at SDF-forståelsen gruppen sitter igjen med anses til å være god. Dette vil gi oppgavestiller reel verdi når de etter hvert skal videreutvikle. De resterende tabellene som ikke er brukt i løsning ble av gruppen ansett som ikke relevante, og dermed også nedprioritert. Tabellene ble derimot utforsket og det er gitt en forklaring på hva de omfatter slik at de lettere kan tas i bruk ved videreutvikling.

Resultatet avdekker også kvaliteten på strukturen til databasen. At databasen består av nærmest 50 prosent ubrukte tabeller gjenspeiler en databaseløsning som ikke er ideell, og illustrerer heller en generaliserbar løsning som når flere bedrifter. Dette er imidlertid kun en antagelse gruppen har gjort av erfaringer underveis i prosjektperioden. Videre følger ikke SDF prinsippet om normalisering. Gruppen anser dette som et bevisst valg fra SDF for ved at data dobbeltlagres, vil det gjøres lettere å søke etter data. Det er mer hensiktsmessig å lage spørringer opp mot databasen, som trenger færre antall JOIN. Gruppen har erfart at det ikke er nødvendig med så mange JOIN for å få ut dataen som er ønsket. Ulempene med dobbelagring av data derimot er at det er vil være mer komplekst å oppdatere dataen. Det skal likevel sies at det ikke mye data lagret i SQL databasen som trenger å bli oppdatert. Gruppen ser derfor klare



---

indikasjoner på hvorfor databasen er satt opp slik den er.

### 5.2.1.3 Automatisering

Resultatet fra automatiseringsprosessen i kapittel 4.2.3.4 er en viktig del av oppgaven. SDF skal fortsatt brukes av ansatte i bedriften, noe som betyr at dataflyttet ikke kan være en manuell engangsjobb. Resultatet viser at det er mulig å videreføre data til Properate, slik at data uten forsinkelser er tilgjengelig i applikasjonen.

Det kan imidlertid være noen ulemper med å konstant hente ut data hvert 5 minutt. Dette er hovedsakelig faktorer som påvirker serverbelastning, ytelsesproblemer og ressursbruk for serveren som kjører skriptet/algoritmen. Kjøring av SQL-spørringer kan ofte potensielt føre til for høy serverbelastning, slik at andre prosesser som kjører på samme server kjøres langsommere. Dette er spesielt en risiko hvis spørringene som kjøres er komplekse, slik at tidsbruken mulig overstiger 5-minutters vinduet. Siden jobben som har ansvaret for å automatisere kjøringen av skriptet er asynkron, vil det bety at flere jobber kan kjøres samtidig. Grunnet den manglende transaksjonsstøtten til CDF, teknologien bak skyløsningen, vil dette potensielt kunne føre til integritetsproblemer. Dette kan for eksempel skje hvis en verdi oppdateres i SDF, og flere jobber kjører samtidig for å oppdatere denne. Derimot vil den idempotente løsningen, Properate har implementert i skyen, kunne forhindre dette (se kapittel 2.2.4 om Idempotens)

En bedre løsning ville vært å hente ut data hver gang ny data ble lagt inn i SQL databasen, en så kalt databasetrigger. Dette var dessverre ikke mulig for oss siden databasen er eid av en ekstern bedrift. Energima og Properate mangler visse skriverettigheter, dermed er det ikke mulig å definere hendelsen som var hensiktsmessig å overvåke. Derfor for å minimere risiko for at ytelsen blir dårlig, med den konstante uthentingsprosessen, har gruppen optimalisert spørringene. Det omfatter at spørringene kun henter ut data som er nødvendig. Dette vil bidra til å redusere serverbelastningen og sørge for at spørringene kan kjøres innenfor tidsvinduet på 5 minutter.

Et annet problem kan være høyt ressursbruk til serveren som kjører skriptet. Dette kan påvirke både CPU- og minnebruk, derfor er det viktig at hovedfunksjonaliteten til skriptet kun kjøres når det er ny data å hente. Siden det ikke var mulighet for databasetrigger ble det heller innført flere tester i skriptet for å forsikre seg at spørringene kun kjøres når ny data er lagt inn. På denne måten unngår de unødvendig CPU-bruk ved å sjekke om det faktisk er lagt til nye service rapporter før resten av algoritmen kjøres. Dette bidrar til å optimalisere ressursbruken og sørger for at skriptet kjører mer effektivt. Samtidig har studentene diskutert dette med Tech lead for å forsikre seg om den kontinuerlige kjøringen ikke vil være et problem. Sammen kom man til enighet at CPU- og minnebruken til skriptet ikke vil være høy nok til å være en faktor for bekymring.

### 5.2.2 Intervjuer

Dette delkapittelet setter resultatene gruppen fikk ut ifra dataekstraksjonsprosessen i sammenheng med sosiale aspekter blant ansatte i Energima/Properate. Dette er viktig for å kunne vurdere om systemet er sosialt akseptert i fagmiljøet, om det er behov for et slikt system, og om det er hold i gruppens opprinnelige idéer. Dette delkapittelet vil derfor diskutere opp imot forskningsspørsmål 2: *Hva er behovet for og nytteverdien av å tilgjengeliggjøre relevant data, knyttet til et teknisk anlegg, for Energima/Properate?*

---

### 5.2.2.1 Styrker og svakheter ved intervjuene

Det er viktig å ta i betraktning eventuelle faktorer som kan ha påvirket den empiriske verdien av resultatene fra intervjuene fremlagt i kapittel 4. Det ble totalt gjennomført 10 interne intervjuer og ett eksternt intervju. Energima/Properate har rundt 100 serviceteknikere, og 10 intervjuobjekter tilsvarer derfor kun 10 prosent av alle teknikere i bedriften. Umiddelbart kan man få inntrykk av at dette ikke er nok for å skape generaliserbare resultater, men tvert imot representerer dette en relativt stor dekningsgrad. Energima består nemlig hovedsakelig av teknikere som alle er plassert ute på anlegg rundt omkring i Norge. Målgruppen til systemet er av den grunn ofte utilgjengelige og det var derfor ikke rom for å få kontakt med flere enn det som har blitt lagt frem. Til tross for dette har intervjuobjektene som har deltatt en enorm empirisk tyngde, noe som veier opp for lav dekningsgrad.

Videre er alle intervjuene gjennomført etter praksis, som beskrevet i kapittel 2 om kvalitative forskningsintervjuer. Intervjuguiden la til rette for at intervjuobjektene ble intervjuet individuelt, noe som sikret at resultatene står uavhengig av hverandre. Individuelle intervjuer åpnet også opp for å bygge en dyp forståelse om hver enkelt deltaker og ga derfor en bred testdekning, noe som var viktig for gruppen. Intervjuguiden gjorde det også mulig å stille samme planlagte spørsmål i samme rekkefølge, og gjorde det derfor enkelt å klassifisere data i etterkant. Alternativet hadde vært å gjennomføre kvalitative gruppeintervjuer, men det kunne ført til at intervjuobjektene sine svar hadde påvirket hverandre. Dermed kunne man mistet viktige tilbakemeldinger.

Resultatene kan likevel ha blitt påvirket av uforutsette faktorer underveis i intervjuene. Gruppen opplevde blant annet at det ikke var noe skarpt skille mellom datainnhenting, transkribering og analyse. Gruppen prøvde etter beste evne å være tro mot alt som kom opp under intervjuene, samtidig som intervjuene ikke ble redusert til kun å gjelde det som konkret ble sagt. Det var nemlig mye som blir formidlet i taushet under intervjuene, alt fra i pausene mellom ordene, i sukk og av kroppens fremtoning. Dette kan ha blitt utelatt ved transkriberingen, og ha påvirket gyldigheten til resultatene. Det kan også diskuteres om intervju spørsmålene var presise nok, og om de la til rette for generaliserbare svar. Dette ble ikke gjort da det ble satt av for lite tid til å utarbeide en god intervjuguide (se Vedlegg G og H). Dette er noe som ble satt på vent da dette foregikk parallelt med utviklingsprosessen.

### 5.2.2.2 Interne

Ut ifra resultatene ser man at det var et stort spenn i både alder og arbeidsområde blant intervjuobjektene. Det illustrerer at systemet er testet på mange ulike typer mennesker med ulike bakgrunner og erfaringer, noe som sikrer at den samlede dataen er representativ for store deler av bedriftens oppfatninger og kultur. Videre viser resultatet at majoriteten er enige i at systemet er uniformt for alle brukere. Det illustrerer at systemet når ut til en stor gruppe i bedriften, og av den grunn også at *suksessen* av implementasjon av et slikt system ikke avhenger av alder og arbeidsområde. Resultatene viser også at de fleste av intervjuobjektene stiller seg positive til sin egen og andres vilje til omstilling for at systemet skal bli tatt i bruk. Det tydeliggjør at det er vilje innad i bedriften til å få systemet ut i produksjon. Den resterende prosentandelen som stiller seg negativ til andres omstilling var hovedsakelig grunnet skepsisen til eldre teknikere sine teknologiske ferdigheter. Dette kan man se bort fra, ettersom de eldre teknikerne selv svarte at omstilling lar seg gjøre.

---

Samtidig kan man ikke utelukke den muligheten at de teknikerne som ønsket å stille til intervju, var de som i utgangspunktet var mest villig til en omstilling, noe som da ikke vil representere hele målgruppen.

Intervjuobjektene oppfattelse av nyttighetsgraden til systemet er videre utelukkende positiv. 70 prosent av teknikerne svarer at de enten er svært enige eller delvis enige i at systemet vil være nyttig i arbeidshverdagen deres. Dette underbygges videre ved at 80 prosent uttrykte at de var svært enige eller enige i at samling av data vil gi dem enklere oversikt over informasjon enn tidligere, og at 90 prosent var svært fornøyde eller fornøyde med samlingen av data i applikasjonen. Resultatene viser videre at 70 prosent enten er svært enige eller delvis enige i at systemet gjør arbeidsdagen deres mer tidseffektiv. Resultatene i sin helhet illustrerer på den måten behovet for systemet blant interne i Energima/Properate i dag, og derfor også verdien i å gjennomføre dataekstraksjonsprosessen i sin helhet. Resultatene fra intervjuene med oppgavestiller underbygger en slik påstand, men gir likevel også et litt annet bilde av hvor skoen trykker. Oppgavestiller legger nemlig større vekt på nytteverdien det rent tekniske bak systemet kan ha på sikt for Properate. Her legges det vekt på verdien av en god ekstraksjonsprosess for å ekstrahere data fra SDF til Properate. På den måten vil teknikere og andre ansatte i bedriften unngå å bruke unødvendig tid på å lete frem data fra ulike kilder for å komme i gang med viktig arbeid. Resultatene i sin helhet viser derfor at teknikerne legger mer vekt på nytteverdien av systemet som et verktøy, mens oppgavestiller ser nytteverdien av selve datagrunnlaget, noe som for så vidt er forventet. Oppgavestiller har naturligvis behov for at så mye data som mulig tilgjengeliggjøres i Properate sin skyløsning slik at de får mer eierskap til egen data, mens teknikerne ser mer behovet av et verktøy som gjør arbeidsdagen deres enklere. Resultatet i sin helhet viser at bedriften ser nytteverdien av systemet og legger derfor grunnlag for verdien av resten av resultatene lagt frem i avhandlingen. Prosentandelen som svarte at de ikke var sikre på den totale nytteverdien av et slikt system hang seg hovedsakelig opp i misnøyen av systemene som finnes i dag, og var skeptiske til å få enda en ny applikasjon inn i arbeidsdagen deres.

Videre viser resultatene hva interne i Properate tenker om hvor lønnsomt systemet vil være å integrere blant allerede eksisterende systemer i dag. Dette er viktig å kartlegge for å få en forståelse om det i det hele tatt er insentiv i bedriften for å gjennomføre endringen, til tross for behovet som allerede ligger til grunn. Resultatet viser at 80 prosent av teknikerne er svært enige eller enige i at et slikt system vil være lønnsomt for Properate på sikt. Gruppen definerer i dette tilfellet lønnsomhet som "bedriftens evne til å tjene penger". Gruppen ønsket derfor ikke å undersøke lønnsomhet i form av en eventuell berikelse i andre former, noe som selvfølgelig kan ha kommet litt uklart ut under intervjuene, og kan ha påvirket resultatene. Resultatene fra intervjuene med oppgavestiller sier noe litt annet. I likhet med teknikerne mente også oppgavestiller at systemet var lønnsomt å implementere, men med noen forbehold. Systemet kunne blant annet ikke være lønnsomt hvis det ikke la til rette for skalerbarhet. Det måtte være mulig å utvide dataekstraksjonsalgoritmen til å hente data ut ifra andre kilder enn SDF. Uten en slik skalerbarhet vil ikke systemet på sikt ha verdi for Properate. Resultatene viser også at en lønnsomhet er avhengig av en organisatorisk variabel. Dagens løsning bygger på andre større løsninger som Cognite og Google, som ville vært kostbare å erstatte med egen implementasjon. Properate har tidligere også gjennomført en liknende omstilling ved å innføre SDF systemet. En slik omstilling viste seg å være kostbar, men resultatene viser at så lenge det er endringsvillighet i bedriften vil det være lønnsomt på sikt.

---

Til slutt viser resultatene at 30 prosent er usikre eller delvis enige i at implementasjonen av systemet vil føre til alvorlige utfordringer, og må derfor veies opp mot resultatene av lønnsomhet diskutert over. Mange teknikere fryktet at systemet ville føre til at mange av dagens prosesser ville bli glemt ved at man stoler blindt på sanntidsdata som blir vist i applikasjonen, noe som på sikt ville gått utover kvaliteten på arbeidet som blir gjort av teknikerne. Det er imidlertid viktig å se litt kritisk på dette resultatet. Det ble ikke gitt en skala av alvorlighetsgrad under intervjurundene, og man kan derfor ikke kvalifisere om resultatene tilsvarer alvorlige eller milde problemer.

Avslutningsvis er det tydelig at dataekstraksjonsprosessen gruppen har utviklet har positive sosiale aspekter i bedriften. Majoriteten ønsker at systemet blir lansert, og har behov for det i arbeidshverdagen deres. Dette viser at dataekstraksjonsprosessen gruppen har utført, har fungert, og interne i bedriften ser behovet for en slik løsning i dag. Resultatene fra intervjuene viser derimot kun de sosiale aspektene rundt data som blir vist i applikasjonen, og det er derfor vanskelig å konkludere rundt arbeidet av det rent tekniske. Likevel viser resultatene at behovet av og nytteverdien til dataekstraksjonsprosessen er til stede i bedriften.

### **5.2.2.3 Eksterne**

Resultatene fra de eksterne intervjuene viser at motivasjonen som lå til grunn for å gjennomføre sammenslåingen var hovedsakelig et ønske om mer eierskap til eget system. Eierskapet busselskapet AtB ønsket seg, var i stor grad en del av planen om å skalere systemet. AtB ønsket å ha muligheten til å utvide tilbudene i applikasjonen deres, til også å gjelde leie av sykler, sparkesykler og liknende, noe de mente var enklere ved en slik sammenslåing. Resultatet viser også at de var svært fornøyde med valget de tok, og at de ville gjort det igjen. Dette viser det er grunn til å tro at en slik sammenslåing er mer skalerbar på sikt, enn to separate, eksterne applikasjoner. Dette er også noe gruppens løsning i stor grad fokuserer på, og styrker dermed påstanden om at samling av data, slik gruppen har gjennomført, vil gjøre den totale løsningen mer skalerbar.

Samtidig må man være forsiktig med å overføre alle resultater fra intervjuet, direkte til gruppens system. AtB gjorde en sammenslåing av to applikasjoner, kjøpt eksternt, til én eid internt. Gruppens løsning bygger imidlertid på samling fra to datakilder, begge eid internt, av bedriften selv. Det er derfor ikke to identiske løsninger, men flere punkter kan likevel overføres til gruppens prosjekt, slik som skalerbarheten. I tillegg viser resultatene derimot ingenting om hvor kostnadseffektivt et slikt tiltak var. AtB har ingen tall på hvor mye lønnsomheten økte, som direkte resultat av sammenslåingen. De henviste til statistikk over brukernes opplevelse av brukervennlighet, noe som heller ikke hadde endret seg noe betydelig. Selv om lønnsomheten var vanskelig å si noe om, mente AtB at dette var riktig å gjøre, da det totale systemet ble effektivisert, og at dette la grunnlaget for at lønnsomheten ved et senere tidspunkt kan øke.

Det som er spesielt interessant å se på er det faktum at både oppgavestiller og eksterne bedrift, mente det organisatoriske innad i bedriften kunne være et hinder. Oppgavestiller mente en endringsvillighet måtte til, i tillegg til store organisatoriske endringer i flere systemer. AtB mente at den største utfordringen de erfarte, lå i endring av strukturen i bedriften og endring i det overordnede organisatoriske innad.

### **5.2.2.4 Fikk oppgavestiller som forventet?**

Resultatene i sin helhet viser at oppgavestiller fikk det som var forventet av gruppen. Hovedsakelig forventet oppgavestiller at gruppen skulle utvikle et skript for å automatisere dataekstraksjon fra SDF til Properate sin skyløsning, og til å sette seg inn

---

i den kompliserte databasestrukturen. Oppgavestiller var redd for at utviklingen av applikasjon i tillegg, kunne være for tidkrevende. På den tiden gruppen hadde å jobbe med prosjektet var oppfatningen at oppgavestiller mente gruppen hadde overgått forventningene, spesielt med tanke på en fungerende applikasjon, som visualiserte databasejobben.

Videre viser resultatene at oppgavestiller er fornøyd med produktet. Han la mye vekt på en fremtidig lønnsomhet, da en slik løsning vil kunne effektivisere mye av arbeidet både Energima og Properate i dag gjør. Løsningen vil automatisere mye tidkrevende arbeid. Dette begrunnet han med at mye av datagrunnlaget Energima bruker, ligger i Properate, men å data inn til Properate først, er den største tidstyven. Derfor vil en slik løsning, som legger til rette for automatisk uthenting av data, fra potensielt flere kilder samtidig, vil gjøre denne prosessen svært effektiv. Løsningen vil dermed spare de ansatte mye tid, på å lete fram riktig data, fra riktig sted, før det faktiske arbeidet kan begynne. I tillegg begrunnet oppgavestiller lønnsomheten, ved at å samle data på et sted, vil man kunne ende opp med det beste beslutningsgrunnlaget. Dette vil også føre til at feil oppdages tidligere eller unngås helt, ved at avdelingene som bruker den samlede dataen får et bredere og dypere perspektiv av det helhetlige bildet. Dermed vil det være enklere å ta de riktige beslutningene.

## **5.3 Administrative resultater**

### **5.3.1 Forskningsdesign**

Resultatene viser at forskningsdesignet presentert i kapittel 3 i stor grad ivaretar de fire hovedkravene til holdbar forskning.

Funnene gjort i avhandlingen er hovedsakelig knyttet opp imot en Energima/Properate og deres behov. Funnene er derfor ikke direkte generaliserbare, men metodene som er brukt og tankene bak prosessen kan videreføres til andre bedrifter med liknende utfordringer.

Avhandlingen har kommet frem til kunnskap som kan brukes av Energima/Properate for å tilgjengeliggjøre data for deres ansatte og kunder. Dette arbeidet er svært relevant fordi Energima/Properate ser behovet for å ha mer eierskap til egne systemer for å utvikle implementasjoner etter eget behov. Kunnskapen kan også brukes av eksterne bedrifter som vurderer å gjennomgå en liknende prosess som Energima/Properate. Det kan imidlertid hevdes at forskningen ikke har bidratt til ny kunnskapsutvikling, som kan brukes utenfor Energima/Properate. Likevel har avhandlingen kommet frem til ny kunnskap som er relevant for Energima/Properate å bruke. Dette gjelder spesielt databaseforståelsen, som skal brukes videre, og behovene for å tilgjengeliggjøre data, avdekket gjennom avhandlingens resultater.

Videre legger forskningsdesignet til rette for validitet. Gjennom metodene fremlagt i forskningsdesignet har gruppen kommet frem til resultater som gir verdi for Energima/Properate. Gjennom de kvalitative intervjuene ble det kjent at det er bruk for tilgjengeliggjøringen av data. Teknikere, prosjektledere, kundeansvarlig og ledelse i Energima/Properate ser alle verdi av arbeidet fra hvert sitt synspunkt. Det er også mulig å se validiteten i form av konsistens. Gruppen valgte å dele problemstillingen i to forskningsspørsmål. På den måten sikret gruppen at oppgaven, som besto av flere deler, ble dekket og ikke var for svevende. Konklusjonen vil da kunne runde av oppgaven og gi svar tilknyttet hvert enkelt forskningsspørsmål. Resonnementene i avhandlingen holder på den måten en rød tråd gjennom hele oppgaven.

---

Forskningsdesignet har preget funn og konklusjoner. Metodene er direkte valgt for å bygge kunnskap rettet mot problemstillingen avhandlingen utforsker. Siden avhandlingen er preget av en kvalitativ forskningsmetodikk er funnene preget av subjektive og personlige meninger internt i Energima/Properate, og funnene som har blitt gjort kan derfor anses for å være bias. Dette kan forsvares med at problemstillingen utforsker svar internt for Energima/Properate, og det var derfor behov for slike meninger for å i det hele tatt kunne komme med et svar. Gruppen prøvde også å ha et kjølig forhold til egen forskning, men det er likevel gjennomgående i avhandlingen at gruppen er positive til egen implementasjon. Avhandlingen fokuserer nemlig i stor grad kun på fordeler med tilgjengeliggjøring av data, og lite om ulemper det kan føre til. Det kunne vært hensiktsmessig å legge frem flere for å øke kvaliteten på forskningen. I forsøk på å tilegne et mer objektivt syn på funnene ble det imidlertid gjennomført intervju av én ekstern bedrift. På den måten klarte gruppen til en viss grad å binde kunnskapen opp imot noe generelt, fremfor bare for en bedrift.

### 5.3.2 Arbeidsmetodikk

Gruppen var fornøyd med den helhetlige arbeidsmetodikken gjennomført under prosjektperioden. Scrum var prosjektstyringsverktøyet som ble brukt under hele perioden. Tilpasningsmulighetene som Scrum la til rette for viste seg å være avgjørende for prosjektet, da oppgavens fokus ble endret underveis. De daglige stand-up-møtene var også nyttige, med noen unntak. Gruppen jobbet store deler av prosjektperioden sammen, enten på kontoret til Energima/Properate, eller på NTNU sitt campus. På den måten var gruppemedlemmene stort sett oppdatert på hverandres arbeid. Dette gjorde at daglige stand-ups ikke alltid var nødvendig, og ble derfor i noen tilfeller gått bort i fra. Sprintene gruppen la opp ga også store tilpasningsmuligheter, noe gruppen i stor grad ønsket. Likevel kunne det til tider bli mye administrativt arbeid å opprettholde sprint review, sprint retrospektiv og sprint-planleggingen. Selv om dette var positivt for overblikket over det helhetlige bildet, tok det til tider mye tid vekk fra det faktiske arbeidet. Av samme grunn valgte også gruppen å gå vekk fra å bruke burn down chart, da dette fort viste seg å ikke gi noe verdi for gruppen, i tillegg hadde gruppen erfart fra tidligere at dette ikke var like nyttig som antatt. Likevel vurderer gruppen Scrum som riktig valg og er fornøyd med måten det ble gjennomført på.

Brukertestene sitt formål var som beskrevet å finne ut av systemets krav/struktur, og for å bygge forståelse om begrensningene/manglene om det daværende systemet. Dette var gruppen relativt fornøyd med, da det la grunnlaget for hvor arbeidet videre skulle gå. Valget om å gjennomføre brukertester fremfor noe annet, som for eksempel en ekstra runde med intervjuer, kunne vært vurdert. Dette kunne vært gjort da gruppen la merke til at å holde fokuset mot det faktiske innholdet, i motsetning til brukergrensesnittet, var noe enklere under intervjuene. Samtidig ga brukertester resultater av verdi, som gjorde at gruppen fikk riktig fokus. Derfor er gruppen relativt fornøyd med valget av å gjennomføre brukertester.

Det ble gjennomført møter med både oppgavestiller og intern veileder fra NTNU. Disse møtene ble gjennomført etter behov, der både gruppen og intern veileder hadde god kommunikasjon utenom møter, slik at formelle møter kun ble organisert om det var absolutt behov. I tillegg ble det gjennomført møter for å oppdatere veileder. Det ble dermed også gjennomført uformelle møter, uten noen spesiell agenda og referat, for eksempel hvis gruppen hadde et spørsmål som var hensiktsmessig å diskutere muntlig. Møter med oppgavestiller gikk over til å bli uformelle tidlig i prosjektperioden, da

---

kommunikasjonen allerede var relativt uformell. I tillegg oppholdt gruppen seg på deres kontor under store deler av perioden, noe som la til rette for muntlig kommunikasjon.

Resultatene fra intervjuene ble regnet som de viktigste resultatene. Å gjennomføre selve intervjuene tok relativt mye tid, men til gjengjeld viste det seg å gi veldig nyttige resultater. Sett bort i fra tiden brukt på å skaffe intervjuobjekter og gjennomføringen, var denne delen av prosjektet relativt uproblematisk. Derfor er gruppen i stor grad fornøyd med gjennomføringen av intervjuene.

Kompetansemiljøet som metode gjorde det enkelt å ta i bruk fagmiljøet i Energima/Properate, samt å komme seg nærmere sentrale brukere av systemet gruppen utviklet. Metoden resulterte derfor i et godt kvantifiserbart datagrunnlag, som gruppen mest sannsynlig ikke hadde fått til utenfor kontoret. Gruppen vurderer derfor kompetansemiljø som metode helt essensiell for kvaliteten av resultatene presentert i denne avhandlingen.

### **5.3.3 Framdriftsplan**

Oppfylleelsesgraden mellom framdriftsplanen og virkeligheten var, som presentert i 4.3.2, relativt god. Utformingen av framdriftsplanen ble gjort grundig, og det ble kun definert overordnede arbeidsoppgaver. Dette var hensiktsmessig da de ulike møtene for sprintplanleggingen, tilknyttet Scrum, skulle gå mer i detalj. Gruppen visste overordnet hva som skulle gjennomføres i løpet av sprinten, og det kunne dermed mer effektivt spesifiseres mindre arbeidsoppgaver. Som man kan se i Vedlegg I ble planen i hovedsak fulgt, men det var noen punkter som likevel avvirket fra planen.

En av de større avvikene i fremdriftsplanen gjenspeiler seg hovedsakelig i planleggingen av backend- og frontend-utviklingen. Siden oppgavebeskrivelsen opprinnelig var mer rettet mot dataekstraksjonsprosessen, ble framdriftsplanen laget slik at algoritmen skulle ferdigstilles før gruppen eventuelt skulle utvikle en applikasjon. Fremdriftsplanen ble derfor lagt opp slik for å sikre at hoveddelen av oppgaven ble fullført etter beste evne, uten andre forstyrrelser. Virkeligheten viste derimot andre behov. Applikasjonen ble en stor del av oppgaven for å kunne visualisere resultatene man fikk gjennom dataekstraksjonsprosessen. Samtidig var flere av milepælene nådd før oppsatt tid, som frigjorde tid for utviklingen av applikasjonen. Derfor ble det i stor grad jobbet dynamisk mellom backend og frontend.

Et annet avvik mellom framdriftsplanen og virkeligheten var at wireframe ble påbegynt i god tid før det var planlagt, og tok lengre tid enn forventet. Det var fordi wireframen som ble laget ved en detaljert virkelighetsnær prototype, som ble laget slik at utviklingsjobben med applikasjonen skulle gå fortere. Siden wireframen ble utformet før planen, ble også brukerhistoriene laget tidligere enn planlagt. Det var for å utforme krav til hvordan programvaren skal fungere fra et brukerperspektiv.

Et siste avvik som gruppen mener det er hensiktsmessig å diskutere er at det senere enn planlagt startet kollektivt på kapitlene 3, 4 og 5. Det var behov for å ferdigstille alle resultater, før oppsettet og skriveingen av det ble påbegynt. Samtidig ga det mening å skrive resultater i sammenheng med diskusjonen.

---

### 5.3.4 Timelister

Som beskrevet i kapittel 4.3.3 har gruppemedlemmene jobbet henholdsvis 491, 493 og 482 timer. Målet om at timeforbruket per person skal ligge omtrentlig rundt 500 timer kan dermed anses som oppnådd. Gruppen har i stor grad sittet sammen gjennom prosjektperioden, som har ført til at spredningen i timeforbruk er relativ liten. Det er også naturlig at tidsbruket ble noe lavere enn forventet, ettersom gruppen måtte kote fag parallelt med bacheloroppgaven grunnet utveksling i semesteret før. Det er også aktuelt å diskutere Figur 24 i sammenheng med det reviderte Gantt-diagrammet presentert i Vedlegg I. Man kan se hvordan timene ble brukt overordnet stemmer bra med hvordan framdriftsplanen var lagt opp. Det var hovedsakelig planlegging og dokumentasjon i starten, deretter en god utviklingsperiode i midten, før det avslutningsvis ble fokusert tungt på dokumentasjon av all arbeidet.

## 5.4 Gruppearbeid

Gruppen er svært fornøyd med hvordan gruppearbeidet har fungert. Arbeidsoppgaver og strukturen på gruppearbeidet, har blitt løst på en så profesjonell måte, som mulig. Måten oppgaver ble fordelt på, var både rettferdig og ansvarlig, ved at alle gruppemedlemmene var med på å bestemme alle arbeidsoppgaver. Dette ble også fulgt gjennom å følge retningslinjer for Scrum, med blant annet sprint-planlegging, der arbeidsoppgaver ble diskutert og fordelt. Samtidig var alle gruppemedlemmer med på å ta alle avgjørelser, noe som var høyst nødvendig for å oppnå den beste fremgangsmåten, og de beste resultatene.

Rollefordelingen, som presentert i kapittel 3.10 *Arbeids- og rollefordeling*, gjorde prosessen svært effektiv. Dette fungerte bra, da alle gruppemedlemmene tok ansvar og jobbet både selvstendig, ved behov, og sammen for å løse de større utfordringene.

De administrative arbeidsoppgavene ble også diskutert jevnlig. Etter store milepæler, som ved starten og slutten av programmeringen, ble prosess videre, og foreløpige resultater diskutert og reflektert over. Dette gjorde at hele gruppen, konstant var oppdatert på arbeidet gjort og veien videre.

Gruppen kommuniserte godt og var ikke redd for å komme med idéer, eller å si sine meninger. Hvis noen satt fast, var det veldig lav terskel for å spørre hverandre om hjelp. Dette gjorde at ingen satt med innestående meninger, og at de beste idéene var de som ble tatt med videre. Det var mulig å ha en såpass åpen samtale innad i gruppen, da gruppemedlemmene var godt kjent fra før av. Samtidig hvis det oppsto uenigheter, ble disse diskutert på en ordentlig måte, der valg som tilfredsstilte alle, i størst mulig grad, ble tatt. Kompromisser ble også gjort for å løse uenigheter, der det oppstod. Det ble også gjennomført flere teambuildingaktiviteter, for å styrke moralen og samholdet i gruppen.

Gjennom prosjektperioden har alle gruppemedlemmene tilegnet seg store mengder kunnskap, både teknisk, gjennom arbeidet gjort, og ikke minst administrativt. Medlemmene har lært hvordan å drive prosjektstyring, administrering og samtidig hvordan det er å jobbe tett med en ekstern oppgavestiller. Dette har ført til at gruppemedlemmene har hatt en svært lærerik, givende og morsom arbeidsprosess sammen.



---

## 6 Konklusjon og videre arbeid

### 6.1 Konklusjon

Avhandlingens problemstilling ble presentert i kapittel 1 på følgende måte: *Hvordan kan dataekstraksjon fra Energimas kundeoppfølgingssystem optimaliseres for å forbedre interne prosesser hos Energima/Properate på sikt?* Hensikten med problemstillingen var å utforske fordelene ved å gjennomføre en total tilgjengeliggjøring av data i Properate, sammenliknet med hva dagens eksisterende løsninger allerede tilbyr. Problemstillingen var derfor svært åpen, noe som ga gruppen stor frihet til å forme oppgaven på eget initiativ. For å kunne gi et svar på problemstillingen er det videre konkretisert to forskningsspørsmål:

F1: *Hvordan kan ekstraksjon av data fra Energimas kundeoppfølgingssystem gjøres på best mulig måte?*

F2: *Hva er behovet for og nytteverdien av å tilgjengeliggjøre relevant data, knyttet til et teknisk anlegg, for Energima/Properate?*

For å svare på forskningsspørsmål 1 har gruppen opparbeidet seg en god forståelse av relasjonsdatabasen til Energima og datamodellen til Properate. Det var her mulighetene for å finne de beste løsningene lå til grunn. Tabellene brukt i løsningen er de mest brukte i SDF, og ga mulighet for å hente ut all relevant data som finnes i kundeoppfølgingssystemet. Prosessen rundt databaseforståelsen var omfattende og resulterte i en automatisert dataekstraksjonsalgoritme for å samle den mest relevante dataen for alle parter. Den teknologiske løsningen baserer seg på å hente eksisterende data fra skyløsningen, og data opprinnelig fra SDF, og det var dermed hensiktsmessig å tilgjengeliggjøre all data i Properate sin skyløsning. Dataekstraksjonsprosessen legger dermed til rette for skalerbarhet til flere datakilder, og forbedret utviklingsmulighet mot systemet. Skriptet som inneholder dataekstraksjonsalgoritmen bruker teknologi som allerede er integrert i bedriften for å automatisere prosessen etter behov. Selv om en slik oppbygning medfører begrensninger som manglende transaksjonsstøtte, veier fordelene ved å lagre all data i Properate sin skyløsning mer enn å hente ut data direkte fra datakildene. Med den integrerte skyløsningen, underliggende teknologien og kravene fra Properate, som ramme, ble dataekstraksjonsprosessen løst etter det gruppen mener var på best mulig måte.

For å svare på forskningsspørsmål 2 ble det gjennomført kvalitative forskningsintervjuer med teknikere, prosjektledere, ledelse, samt ekstern bedrift som har gjennomført en liknende prosess. Det ble tilhørende utviklet en mobilapplikasjon for å illustrere hvordan tilgjengeliggjøringen kunne se ut. Denne applikasjonen ble brukt som et verktøy under intervjuene for å danne et kvantifiserbart datagrunnlag som tok hensyn til mange ulike verdier, kulturer og oppfatninger. Dette datagrunnlaget viste at mange av de forskjellige målgruppene for prosjektet var positive til løsningen. Selv om hovedmålgruppen var serviceteknikerne, med deres behov, avdekket prosjektet både behovet og nytteverdien av systemet for flere deler av bedriften. Toppledelsen i både Properate og Energima så fordeler gjennom skalerbarheten. Salgsavdelingen viste til fordeler for kunder av Energima/Properate, mens prosjektledere og serviceledere så tidsbesparelsene ved det administrative arbeidet mot kunder og teknikere. Den derimot viktigste målgruppen for prosjektet, serviceteknikerne, uttrykte stor positivitet og entusiasme rundt det å enkelt få tilgang på data de trenger i deres hverdag. Dette gir inntrykk av at alt fra ideen og

---

databaseforståelsen, til hvordan løsningen i sin helhet har blitt implementert, har gitt mange fordeler og verdi internt i Energima/Properate. Intervju med ekstern bedrift underbygger også dette ved å peke på at selv om det ikke nødvendigvis er direkte lønnsomt å gjennomføre en slik omstilling vil det likevel gi en stor verdi i form av skalerbarhet og mulighet for videreutvikling.

Resultatene fra de to forskningsspørsmålene danner i sin helhet grunnlag for å svare på problemstillingen. Arbeidet som er lagt til grunn har optimalisert ekstraksjon av data fra Energima/Properate og forbedret de interne prosessene i Energima/Properate. Ved å tilgjengeliggjøre data, illustrere nytteverdien i dette, og ut ifra det kommet fram til en løsning som oppgavestiller ønsker å videreutvikle, ser gruppen seg fornøyd med det endelige resultatet.

## 6.2 Videre arbeid

Intervjuene i sin helhet ga gruppen mange forbedringspunkter. Teknikere hadde flere tanker og ønsker om videreutvikling, og sett i lys av problemstillingen er dette svært positivt.

- **Forbedre matching-skript:**

At matchingen mellom Properate sin skyløsning og SDF er korrekt og effektivt gjort, er essensielt for at Properate blir beriket med all data som er tilgjengelig i SDF. Dagens løsning har visse utfordringer som at navngiving er ulik mellom dem, dette er beskrevet nøyere i kapittel 5. Det videre arbeidet som må gjøres er et mer omfattende arbeid som enten må være at en domeneekspert fikser roten til problemet, eller finne muligheter for å gå rundt problemet med at navngivingen er ulik.

- **Få applikasjonen ut i produksjon:**

Properate ønsker at gruppen skal videreutvikle løsningen med mer funksjonalitet slik at den kan flyttes over i produksjon-databasen. Ved å flytte utviklingsmiljøet over i produksjon-databasen vil alle brukere/kunder av Properate få tilgang til data som er tilgjengeliggjort av gruppen. Det vil også medføre at applikasjonen får tilgang til all korrekt data som Properate besitter. Til nå har gruppen jobbet mot en test-database som inneholder tilnærmet lik data fra virkeligheten. Det vil si at data er strukturert og satt opp akkurat som i produksjon, men den er tilgjort.

- **Integrere funksjonalitet fra andre applikasjoner:**

Det kom frem under intervjuene at serviceteknikere brukte flere applikasjoner, enn kun SDF og Properate, i sin arbeidshverdag. Applikasjonene Super Office, som blir brukt av teknikere til avtaler og tilbud, og VVS som blir brukt til å regne ut den elektriske effekten som trengs for å transportere luft gjennom et ventilasjonsanlegg, er eksempler på dette. Sistnevnt var spesielt ønsket da det la til rette for at teknikere slapp å sette inn utregningen selv, ettersom applikasjonen kunne hente tall direkte fra sanntidsverdiene lagret i Properate sin skyløsning. Deres ønske om at applikasjonen skal integrere funksjonalitet fra nevnte applikasjoner er klare eksempler på å forbedre applikasjonen med mer funksjonalitet.

- **Implementere alarmer/varsler:**

Ved å samle data fra SDF med sanntidsdata fra Properate, var det noen av teknikerne som så muligheten til applikasjonen kunne gi alarmer. Det vil si at hvis temperatur, lufttrykk, osv. utgår oppsatte grenser vil en melding bli sendt til

---

teknikeren som har ansvar for bygget. Slik kan teknikerne være frempå, og fikse feil før det blir alvorlig. Dette er et godt eksempel på gode ideer, som kom som et resultat av at man har overblikk over all data tilgjengelig.

- **Implementere tegning av teknisk anlegg:**

I applikasjonen har man mulighet til å se tidsserier på alle aggregater tilhørende et aggregat. Det som ble etterspurt i stor grad av teknikerne var mulighet til å se sammenheng mellom tidsserier per aggregat i form av en teknisk tegning. Denne tegningen av det tekniske anlegget må inneholde tidsserieverdiene slik at det vil fungere som en modell av virkeligheten.

---

## 7 Samfunnspåvirkning

Dette kapitlet vil drøfte arbeidet som er gjort i forhold til et helhetlig systemperspektiv. Det vil først diskuteres etiske problemstillinger, deretter bærekraftsvurderinger knyttet opp imot resultatene fremlagt i kapittel 4.

### 7.1 Profesjonsetiske problemstillinger

Ingeniører har et særskilt samfunnsansvar ved utvikling av ny teknologi. De har ansvar for at teknologien er trygg, og at den ikke fører til uforutsette sidevirkninger. Etikken rundt teknologi kan derfor ikke bare handle om de spesifikke etiske spørsmålene som reiser seg med moderne teknologi, men må også handle om en bevissthet om de begrensningene den ingeniørvitenskapelige kunnskapen, i likhet med andre kunnskapsformer, har [Kje17, s. 283]

Gruppen har av den grunn bevisst tatt i bruk RRI gjennom hele utviklingsprosessen. Dette er et forskningspolitisk virkemiddel som har som mål å sikre at vitenskap og teknologi utvikles i samsvar med samfunnets verdier og behov [rri]. Det betyr i praksis at gruppen har vært bevisste på å ikke gjøre valg som potensielt kunne ført til samfunnsmessige konsekvenser. Dette er noe resultatene gjenspeiler godt ved at kun 20 prosent av de interne i Energima/Properate sa at systemet i liten grad ville føre til samfunnsmessige konsekvenser. Dette er naturlig med tanke på hva systemet er ment for å løse. Systemet er nemlig rettet mot å forbedre arbeidsprosesser for ansatte i Energima/Properate ved å tilgjengeliggjøre data på ett sted, slik at det er enklere å hente ut data. Det er derfor svært få alvorlige etiske problemstillinger som kan oppstå. Likevel er det naturlig å se nærmere på om tilgjengeliggjøringen kan føre til uforutsette konsekvenser.

Først og fremst vil systemet gjøre data enkelt tilgjengelig for ansatte i Energima/Properate. Dette vil redusere tidsbruk som i dag går til uthenting av relevant data, og av den grunn frigjøre tid som ikke går til produktive arbeidsprosesser. Dette kan imidlertid føre til at brukere av systemet tar etiske snarveier, og dermed utfordrer sin egen profesjonsetikk. Resultatene presentert i kapittel 4 viste at en liten prosentandel av teknikerne mente at systemet kunne føre til alvorlige konsekvenser. Majoriteten av disse var redde for at en slik implementasjon kunne føre til arbeid av lav kvalitet i bedriften. De ønsket ikke at det ble opparbeidet arbeidsvaner hvor det ble stolt blindt på data fremvist i applikasjonen. Det kunne i verste fall resultere i at teknikere gjør arbeidet hjemmefra, og ikke foretar fysiske sjekker ute på anleggene. Dette kan svekke troverdigheten til teknikerne, og føre til systemsvikt på sikt.

En annen etisk problemstilling kan være knyttet opp imot hvordan data blir tilgjengeliggjort. For at data skal bli tilgjengeliggjort må den hentes ut fra et sted og bli lagret på et annet. En slik prosess kan føre til at sensitiv data kommer på avveie, og kan derfor bryte med personvern. Gruppen har derfor et ansvar for at dette blir ivaretatt.

### 7.2 Bærekraftsvurderinger

Dette underkapitlet vil se på potensialet til arbeidet som er gjort i avhandlingen har til å gagne samfunnet. Først vil relevante utviklingsmål for oppgaven bli presentert, deretter vil det diskuteres bærekraftige konsekvenser av løsningen.

---

### 7.2.1 Relevante norske og internasjonale utviklingsmål

Energima/Properate er en stor pådriver for økt bærekraft. Et av slagordene deres er: "Våre smartløsninger bidrar til at du når dine bærekraftsmål" [Ene]. Samtidig som Properate på sin hjemmeside fronter miljø og bærekraft som en hovedgrunn for å velge dem. Det står:

I Norge må vi kutte 10 TWh av energibruken i eksisterende bygninger innen 2030 for å nå våre nåværende klimamål. Properate gjør både nye og gamle bygg mer energieffektive. Bygge- og eiendomsbransjen står for store miljøutslipp, både når det gjelder transport, maskiner og materialbruk. Ved en trinnvis modernisering av gamle bygg, kan vi bidra til å forlenge byggets levetid med flere år [Pro].

Systemet som er utviklet under bachelor-perioden ønsker å forenkle arbeidsvanene som allerede finnes i Energima/Properate i dag. Systemet tar derfor aktiv del i arbeidet for å gjøre nye og gamle bygg mer energieffektive. Ved å ta i bruk systemet vil Energima/Properate bruke mindre ressurser på organisatorisk arbeid, og kan knytte mer ressurser på å optimalisere andre deler av virksomheten. Det er dermed mulig å knytte noen sentrale utviklingsmål for klima, energi, ressursbruk og bærekraft til avhandlingen.

EUs klimamål frem mot 2030, som Norge har knyttet seg til, kan knyttes direkte til Properate sitt arbeid med energieffektivisering. Målene EU har satt seg innebærer at kutt i utslipp av klimagasser må være på minst 55 prosent sammenlignet med nivået i 1990. Energieffektivisering vil stå sentralt for at det skal være mulig å nå dette målet. Klima- og miljødepartementet skriver følgende på regjeringens hjemmeside:

Eksisterende lovgivning på energieffektivisering vil ikke være tilstrekkelig til å nå et mål på 55 prosent. Kommisjonens analyser viser at energieffektiviseringen vil måtte øke vesentlig (til ca 36 prosent målt som sluttforbruk), noe som krever innsats på flere fronter, hovedsakelig fra bygg [Kli20].

Ettersom Energima/Properate arbeider direkte opp imot bygg, og gruppen lager et system på deres vegne, arbeider avhandlingen direkte opp imot EUs klimamål.

### 7.2.2 Vurdering av aspekter ved produksjon, bruk eller avhending av produktet

Bærekraftig utvikling omtales ofte som tre dimensjoner; klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. Det er sammenhengen mellom disse tre dimensjonene som avgjør om noe er bærekraftig. Det er ikke bærekraftig hvis klimafordeler går på bekostning av økonomisk trygghet og menneskerettigheter.

Hvis man ser på løsningen i lys av klima og miljø er det gode argumenter for at det bidrar positivt. Løsningen tilgjengeliggjør data og beriker Properate slik at det er mindre overhead for å utvikle ny funksjonalitet. All relevant data skal være til stede i Properate som tilrettelegger for mer tid på faktisk arbeid. Dette vil bidra med å effektivisere arbeidshverdagen for arbeidstakere i Energima/Properate, ved at man slipper å bruke tid på finne frem til data. Som beskrevet i foregående kapittel vil dette bidra til å nå EUs klimamål, og løsningen vil dermed bidra positivt til bærekraftig utvikling med tanke på klima og miljø-aspektet.

Systemet vil ikke påvirke sosiale eller økonomiske forhold.

---

## Referanser

- [Abr23] Abramov, D. (2023, 5. januar). *Getting Started with Redux*. Redux. <https://redux.js.org/introduction/getting-started>
- [Bud22] Budziński, M. (2022). *What is React Native? Complex Guide for 2022*. Netguru. <https://www.netguru.com/glossary/react-native>
- [Che21] CheatSheets Series Team. (2021). *SQL Injection Prevention Cheat Sheet*. OWASP Cheat Sheet Series. [https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/SQL\\_Injection\\_Prevention\\_Cheat\\_Sheet.html](https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/SQL_Injection_Prevention_Cheat_Sheet.html)
- [Cog20] Cognite. (2020, 12. mars). *About the CDF data model*. Cognite Docs. <https://pr-385.docs.preview.cogniteapp.com/cdf/concepts/datamodel.html>
- [Cog23] Cognite. (2023, 28. april). *About Cognite Data Fusion (CDF)*. Cognite Documentation. <https://docs.cognite.com/cdf/>
- [DC06] DiCicco-Bloom, B & Crabtree, B. F. (2006, april). The qualitative research interview. *Medical Education*, 40(4), 314–321. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x>
- [DE11] Drageset, S. & Ellingsen, S. (2011, februar). Å skape data fra kvalitativt forskningsintervju. *Sykepleien Forskning*, (4), 332–335. <https://doi.org/10.4220/sykepleienf.2011.0027>
- [Din22] Dingsøy, T. (2022, 21. desember). *smidige utviklingsmetoder*. Store Norske Leksikon. [https://snl.no/smidige\\_utviklingsmetoder](https://snl.no/smidige_utviklingsmetoder)
- [Ene] Energima. (u.å.). *Energima*. Hentet 16. mai 2023 fra [https://energima.no/?gclid=CjwKCAjwvJyjBhApEiwAWz2nLbXWcewt7tR9hBJiWlvOqazfzPB4xxNtFYbeg0ZfNC9H\\_QU0LIhoCFTAQAvD\\_BwE](https://energima.no/?gclid=CjwKCAjwvJyjBhApEiwAWz2nLbXWcewt7tR9hBJiWlvOqazfzPB4xxNtFYbeg0ZfNC9H_QU0LIhoCFTAQAvD_BwE)
- [Exp] Expo. (u.å.). *What is Expo?* Hentet 28. mars 2023 fra <https://docs.expo.dev/introduction/expo/>
- [Fre23] Free Software Foundation. (2023, 26. februar). *GNU make*. GNU. <https://www.gnu.org/software/make/manual/make.html - Introduction>
- [Git23] GitHub. (2023). *Hello World*. GitHub Docs. <https://docs.github.com/en/get-started/quickstart/hello-world>
- [Grø21] Grønmo, S. (2021, 5. oktober). *Forskningsmetode - samfunnsvitenskap*. Store norske leksikon. [https://snl.no/forskningsmetode\\_-\\_samfunnsvitenskap](https://snl.no/forskningsmetode_-_samfunnsvitenskap)
- [Gui] Guilizzoni, P. (2023, 1. mai). *What Are Wireframes?* Balsamiq. <https://balsamiq.com/learn/articles/what-are-wireframes/>
- [Hev07] Hevner, A. R. (2007). A Three Cycle View of Design Science Research. <https://www.uio.no/studier/emner/jus/afin/FINF4002/v13/hefner-design.pdf>
- [Jet23] JetBrains. (2023, 27. februar) *Introduction*. DataGrip. <https://www.jetbrains.com/help/datagrip/meet-the-product.html>
-

- 
- [Kje17] Kjelsberg, R. (2017). *Teknologi og vitenskap*. Oslo: Universitetsforlaget.
- [Kli20] Klima- og miljødepartementet. (2020, 4. oktober). *EUs klimaplan for 2030*. Regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2020/okt/eus-klimaplan-for-2030-/id2783480/>
- [Kof21] Koffer, P. (2021, 9. desember). *What is a Native Mobile App Development?* mDevelopers. <https://mdevelopers.com/blog/what-is-a-native-mobile-app-development->
- [Kri23] Krimgen, M. (2023, 8. mai). *What is an Idempotent Operation*. Bældung. <https://www.baeldung.com/cs/idempotent-operations>
- [Kru15] Krumsvik, R. J. (2015). *Forskningsdesign og kvalitativ metode ei innføring*, (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget
- [Lam23] LambdaTest. (2023). *Jest Tutorial: Complete Guide to Jest Testing*. <https://www.lambdatest.com/jest>
- [Lav08] Lavrakas, P. (2008). *Encyclopedia of Survey Research Methods*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States of America: Sage Publications, Inc., 2008. DOI: <https://doi.org/10.4135/9781412963947>. URL: <https://methods.sagepub.com/reference/encyclopedia-of-survey-research-methods>
- [Mai23] Maiorca, D. (2023, 1. juli). *What Is Figma and What Is It Used For?* Makeuseof. <https://www.makeuseof.com/what-is-figma-used-for/>
- [Mal03] Malterud, K. (2003) *Kvalitative metoder i medisinsk forskning: en innføring*, (2. utgave). Oslo: Universitetsforlaget
- [Mar20] Martin, S. (2020, 23. september). *React Native vs. Flutter vs. Ionic*. Medium. <https://sophiamartin121.medium.com/react-native-vs-flutter-vs-ionic-46d3350f96ee>
- [Met23] Meta. (2023). *JEST*. <https://jestjs.io/>
- [MG20] Malt, U. & Grønmo, S. (2020, 26. november). *Likert-skala*. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/Likert-skala>
- [Mic23] Microsoft. (2023, 12. februar)). *What is Azure SQL Database?* <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/azure-sql/database/sql-database-paas-overview?view=azuresqlhttps%3A%2F%2Flearn.microsoft.com%2Fen-us%2Fazure%2Fazure-sql%2Fdatabase%2Fsql-database-paas-overview%3Fview=azuresql>
- [MT19] Mallaug, T. & Hansen, K. T. (2019). *Databaser*, (2. Utgave). Gyldendal Norsk Forlag AS 2008.
- [Mül17] Müller, K. R. (2017, 05. mai) *Prototyping*. Medium. <https://medium.com/@kjartanmuller/prototyping-cfa0da1711ab>
- [Nät17] Nätt, T. H. (2017, 13. juli) *TLS*. Store norske leksikon. <https://snl.no/TLS>
-

- 
- [NHO] NHO. (2023, 17.mai). *Hva er personvernforordningen (GDPR)?* <https://arbinn.nho.no/forretningsdrift/personvern/personopplysningsverktoy/personvernforordningen/>
- [Nie00] Nielsen, J. (2000, 18. mars) *Why You Only Need to Test with 5 Users?* <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- [Ove] Overleaf. (u.å.). *Learn LaTeX in 30 minutes*. Hentet 2. mai 2023 fra [https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn\\_LaTeX\\_in\\_30\\_minutes](https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn_LaTeX_in_30_minutes)
- [Øve23] Øverby, H. (2023) *Brukergrensesnitt*. Store norske leksikon. <https://snl.no/brukergrensesnitt>
- [Pit] Pittet, S. (2023). *Continuous integration vs. delivery vs. deployment*. Atlassian. <https://www.atlassian.com/continuous-delivery/principles/continuous-integration-vs-delivery-vs-deployment>
- [Pro] Properate AS. (2023). *10 gode grunner til å velge Properate*. <https://properate.com/hvorfor>
- [Pyt] Python. (2023) *What is Python? Executive Summary*. <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>
- [Pyt23] Pytest. (2023, 2. mai). *pytest documentation*. <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/pytest/latest/pytest.pdf>
- [Red] Red Hat. (2023). *Keycloak*. keycloak.org. <https://www.keycloak.org/>
- [Red22] Redhat. (2022, 6. oktober). *What is an SDK?*. <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-native-apps/what-is-SDK>
- [Reh] Rehkopf, M. (2023). *What is continuous integration?* Atlassian. [https://www.atlassian.com/continuous-delivery/continuous-integration - %3A~%3Atext=Continuous integration \(CI\) is the,builds and tests then run](https://www.atlassian.com/continuous-delivery/continuous-integration-%3A~%3Atext=Continuous%20integration%20(CI)%20is%20the%20builds%20and%20tests%20then%20run)
- [Ros22] Rosvold, K. A. (2022, 29. desember). *AtB*. Store norske leksikon. <https://snl.no/AtB>
- [Rou15] Margaret Rouse. (2015, 17. august) *Cross Platform*. Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/17056/cross-platform>
- [rri] rri-tools. (u.å.) *RRI in a nutshell*. Hentet 11. mai 2023 fra <https://rri-tools.eu/about-rri>
- [Sak+14] Sakimura, N., NRI, Bradley, J., Ping Identity, Jones, M., Microsoft, Medeiros, B. D., Google, Mortimore, C. & Salesforce (2014, 8. november). *OpenID Connect Core 1.0 incorporating errata set 1*. OpenID. <https://openid.net/specs/openid-connect-core->
-



- [Sta20] Statsbygg. (2020, 13. november). *SYSTEMKODELISTE*. <https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2021/02/PA-0802-Vedlegg-9.1-Systemkodeliste.pdf>
- [Sta23] Statsbygg. (2023). *TVERRFAGLIG MERKESYSTEM*. <https://www.statsbygg.no/tfm>
- [Tha18] Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse en innføring i kvalitative metoder*, (5. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- [VHM20] Brocke, J. V., Hevner, A. & Maedche, A. (2020). Introduction to Design Science Research. *Design Science Research. Cases(s. 1-13)*. Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4_1)
- [Vih22] Vihovde, E. (2022, 28. desember). *API*. Store Norske Leksikon. <https://snl.no/API>
- [Vix12] Vixie, P. (2012, 22. November). *crontab(5) — Linux manual page*. <https://man7.org/linux/man-pages/man5/crontab.5.html>
- [vmw] vmware. (u.å.) *What is a virtual machine?* Hentet 27. april 2023 fra <https://www.vmware.com/topics/glossary/content/virtual-machine.html>
- [Wik21] Wikipedia. (2021, 11. desember). *Versjonskontrollsystem*. <https://no.wikipedia.org/wiki/Versjonskontrollsystem>
-

---

## **Vedlegg**

- **Vedlegg A - Forprosjektplan**
- **Vedlegg B - Prosjekthåndbok**
- **Vedlegg C - Visjonsdokument**
- **Vedlegg D - Kravdokumentasjon**
- **Vedlegg E - Systemdokumentasjon**
- **Vedlegg F - Brukertester**
- **Vedlegg G - Intervjuguide - Interne**
- **Vedlegg H - Intervjuguide - Ekstern**
- **Vedlegg I - Revidert Gantt**
- **Vedlegg J - Ekstra SQL-spørring**
- **Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon**

---

## **Vedlegg**

### **A Forprosjektplan**

**IDATT2900 Bacheloroppgave  
Forprosjektplan  
Gruppe 66**

**Versjon 1.1**

## Vedlegg A - Forprosjektplan

### Revisjonshistorikk

<b>Dato</b>	<b>Versjon</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Forfatter</b>
26.01.23	1.0	Førsteutkast	Gruppe 66
27.01.23	1.1	Revidert etter veiledermøte	Gruppe 66

### Innholdsfortegnelse

<b>1. Mål og rammer</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Orientering</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Problemstilling / prosjektbeskrivelse</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Resultatmål og Effektmål</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Rammer</b>	<b>6</b>
<b>2. Organisering</b>	<b>6</b>
<b>3. Gjennomføring</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Hovedaktiviteter.</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Milepæler</b>	<b>8</b>
<b>4. Oppfølging og kvalitetssikring</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Kvalitetssikring</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Rapportering</b>	<b>9</b>
<b>5. Risikovurdering</b>	<b>9</b>
<b>6. Vedlegg</b>	<b>13</b>

## 1. Mål og rammer

### 1.1 Orientering

#### Hvorfor denne oppgaven?

Denne oppgaven ble valgt av gruppen grunnet flere aspekter. For det første er oppgaven veldig relevant i forhold til studieløpet. Den inkluderer mange programmeringsfag som: databaser, algoritmer og datastrukturer, og full-stack utvikling. Oppgaven er derfor lagt opp slik at gruppen er nødt til å ta i bruk allsidig kunnskap som er opparbeidet gjennom studieløpet. I tillegg vil metodevalg utfordre gruppen til å bruke kunnskap og erfaringer fra prosjektstyring, samarbeid og prosess.

For det andre er dette en oppgave som faktisk skaper verdi for oppdragsgiver. Det å få muligheten til å være med på å utvikle noe som skal bli tatt i bruk i bedriften var viktig for gruppen. Ved gjennomført oppgave vil Properate få tilgang til, og ha kontroll over, essensiell relevant data som kan ha stor verdi for firmaets drift. Dette vil blant annet være med på å gjøre deres servicesystem mer bærekraftig, noe som er viktig i dagens samfunn, både med tanke på lønnsomhet, men også for ansvaret dataingeniører har i arbeidet mot å gjøre samfunnet bærekraftig.

#### Hvordan fikk dere tak i den?

Første møte med Properate fant sted sommeren 2022. Her hadde to av gruppemedlemmene *summer internship*, og i denne sammenheng ble det informert av arbeidsgiver at de var villige til å gi gruppen muligheten til å skrive bachelor for dem. Da det var tid for å sende inn forslag til bachelor oppgaver, tok dermed gruppen kontakt med bedriften og framla all informasjon som var nødvendig. Det omfattet mye generelt om oppgaven, men det viktigste var hvilken kunnskap vi satt på slik at vi kunne diskutere på hvilken måte vi kunne bistå. Basert på gruppens utdanningsløp, og kvaliteten på leveranse i sommerjobben, fikk gruppen tilbud.

### 1.2 Problemstilling / prosjektbeskrivelse

#### Oppgavebeskrivelse:

Essensen i oppgaven kan forklares gjennom to hovedpunkter.

1. Utvide og forbedre dataekstraksjon fra Energimas SQL database til Properate sin skyløsning
2. Gi direkte verdi til brukere på mobil plattform ved å visualisere data og analyse i brukergrensesnitt (prototype) med data hentet fra Properate sin skyløsning. Målgruppe er serviceteknikere som skal bruke mobilappen. Dette punktet er avhengig av at punkt 1 ikke tar for mye tid og ressurser, som diskutert og avtalt med oppgavestiller

## Vedlegg A - Forprosjektplan

Studentene skal ta utgangspunkt i servicedatabasen til Energima. Databasen er av typen SQL og inneholder informasjon om gjennomførte tjenester i ulike bygg, med en rekke måleverdier, statusrapporter, tiltakslistene, komponent/systeminfo osv. Første del av oppgaven vil være å analysere datamodellen og strukturen i SQL, manipulere data i databasen slik at det skal være mulig vite hva slags data som kan hentes ut, og hvordan dette gjøres teknisk, slik at resultatet er ny data inn i Properate sin skyløsning. Dette vil være en forholdsvis standard ETL prosess, hvor både SQL spørringer, API-endepunkt og generell databasekunnskap vil være nødvendig.

For å nå teknikere i en travel jobbhverdag, skal relevant data som er hentet ut videre visualiseres i et mobilt brukergrensesnitt slik at servicetekniker får enkel oversikt på mobil. Denne mobilapplikasjonen vil da kommunisere med Properate database gjennom sitt API. Dette skal være en prototype. Dette er mest for å kunne visualisere relevant data, og vise for Properate nytteverdien av en mobilapplikasjon.

Opgaven bruker av den grunn hele stacken; helt fra database, til server, og til brukergrensesnitt.

### **Problemstilling:**

*«Hvilke fordeler og ulemper oppnår man ved å flytte data fra et eldre databasesystem til et moderne databasesystem?»*

### **1.3 Resultatmål og Effektmål**

#### Resultatmål:

- Levere bacheloroppgaven etter gitte krav til fastsatt tidsramme
- Opprette en oversikt over hvilke data som er relevant å hente ut
- Relevant data er flyttet fra Energima sin database til Properate sin database.
- Kompetanse om de viktigste forskjellene mellom gammel og ny databaseløsning
- Oppnå toppkarakter på bachelor prosjektet
- Mobilapplikasjon koblet opp mot Properate sin database, rettet mot serviceteknikere (Dette målet er avhengig av at de øvrige målene ikke tar for mye tid og ressurser, som diskutert og avtalt med oppgavestiller)

#### Effektmål:

- Opparbeide en bedre forståelse om prosess rundt kundekontakt, og arbeid for en bedrift.
- Lære å jobbe med et realistisk problem fra startfase til slutfase, som har en reell verdi i samfunnet.
- Effektivisere arbeidsprosessen ved vedlikehold for Energima/Properate
- Data fra Energima Energy Platform kan bli utnyttet på en god måte for å forenkle arbeidsoppgaver for deres serviceteknikere.



## Vedlegg A - Forprosjektplan

- Redusere kostnader og tidsforbruk ved vedlikehold på ulike sensorer og utstyr ved å gi serviceteknikere lettere tilgang på data.
- Bruke kompetanse som er relevant for valgt studieretning og som forbereder til videre arbeidsliv.
- Ta i bruk kunnskap opparbeidet etter tre år på bachelor, samt tilegne seg ny kunnskap for å løse et problem innenfor samme kompetanseområde.
- Være med på å forbedre Energima/Properate sin dataflow/extraction for et mer bærekraftig og lønnsomt servicesystem
- Opparbeide seg kunnskap om forskjeller mellom gammelt og nytt databasesystem

### 1.4 Rammer

Det er foreløpig få behov gruppen har for å fullføre bacheloroppgaven, annet enn at hvert medlem må ha egen pc/laptop som de kan bruke. Det er heller ikke behov for annet utstyr, penger eller materialer.

Det er likevel behov for arbeidsrom å benytte seg av under prosessen. Det er imidlertid noe gruppemedlemmene må planlegge på eget initiativ. Dette kan for eksempel løses ved å reservere rom på NTNU sitt campus i Trondheim. Gruppen planlegger også å benytte kontorplass til den eksterne bedriften i deler av BA-perioden.

## 2. Organisering

Prosjektet involverer fem aktører:

- Oppgavestiller – Morten Huse CEO Properate
- NTNU, veileder – Tore Mallaug
- NTNU, studenter – Simen Klemp Petersen, Marius Klemp Petersen, Magnus Rosvold Farstad.
- Serviceteknikere i Properate

## Vedlegg A - Forprosjektplan

### 3. Gjennomføring

#### 3.1. Hovedaktiviteter.

Teamet har kommet frem til at alle medlemmene skal være en del av hovedaktivitetene, da disse er spesielt viktige. Hvem som gjør hva bestemmes under sprint-planlegging på grunn av denne oppgavens natur, der oppgaven formes etter hvert som man utforsker hva som er mulig å gjøre med databasen som skal utforskes.

Hovedaktiviteter	Hvorfor	Hvordan	Når	Nødvendige forutsetninger
Dokumentasjon				
<b>Oblig 1- Forprosjektplan</b>	Planlegge bachelor prosjektet	Arbeid sammen både digitalt og fysisk	Sprint 1	Provisorisk fremdriftsplan, 3-partsavtale, mål og arbeidskontrakt
<b>Oblig 2 og 3 - Poster</b>	Gi andre bachelor grupper innsikt i arbeid	Lages ved bruk av Figma	Sprint 5	Kommet i gang med oppgaven.
<b>Oblig 4 - Prosjekthåndbok</b>	Sammenfatter prosessen som har ført til resultatet	God kontroll på hva som skal dokumenteres fra begynnelse til slutt	Kontinuerlig	Nødvendige dokumenter må være jobbet med, timelister, statusrapporter, møteinnkallinger og ref.
<b>Hovedrapport</b>	Vise frem resultatet på en vitenskapelig	Skal dokumenteres på en ryddig, strukturert måte	Sprint 1, 2, 3, 7, 8, 9	Omfatter hele prosjektet så det er viktig å få med alle dokumenter
Utvikling				
<b>Få oversikt over databasen, og hente ut data fra databaseverktøy</b>	Dette er kritisk for å få til et sluttprodukt	Opplæring i systemet av bedrift. Ta i bruk database kunnskap.	Sprint 2	Kunnskap om SQL og tilgang til database.
<b>Hente ut relevant data fra Energima sin database gjennom server</b>	Viktig for videre prosess med å putte data inn i Properate sin skyløsning.	Snakke med serviceteknikere og jobbe generelt med dataen	Sprint 3 og 4	Fått oversikt over databasen og innsikt om hva som er relevant data
<b>Vaske og mappe data mellom Properate og</b>	Viktig å vaske data slik at data mellom Properate og	Lage en algoritme som sammenlikner data	Sprint 4 og 5	Hentet ut relevant data fra Energima sin database. Fått oversikt over hva

## Vedlegg A - Forprosjektplan

<b>Energima database.</b>	Energima er likt satt opp			som finnes av data i Energima sin database og Properate sin skyløsning
<b>Flytte relevant data fra Energima til Properate cloud</b>	Fremstille relevant data fra Properate slik at serviceteknikere kan jobbe mer effektivt	Uvisst hvordan dette skal løses på dette stadiet. Vet at Python skal brukes som teknologi	Sprint 5 og 6	Det vil være nødvendig med Python kunnskap og jevnlig kontakt med utviklere i den eksterne bedriften
<b>Automatisere dataauthenticing-prosess</b>	Viktig for serviceteknikere at system er oppdatert	Henter ut data tidsbasert, f.eks. hver time	Sprint 7	Nødvendig med møter med utviklere i bedriften

Gjennom bachelor perioden ha vi valgt å bruke en smidig utviklingsprosess. Vi har derfor gitt en sprintverdi i når kolonnene. For mer informasjon om sprintene se punkt 6.1.

### 3.2. Milepæler

#### 27.januar

Innlevering forprosjektplan

#### 27. mars

Poster innlevering om nåværende prosess

#### Uke 13

Presentasjon Poster på engelsk

#### 22. mai

Innlevering av dokumentasjon og produkt

#### 26.mai

Muntlig presentasjon av innlevert bachelor oppgave

## 4. Oppfølging og kvalitetssikring

### 4.1 Kvalitetssikring

## Vedlegg A - Forprosjektplan

For at arbeid under utviklingsprosessen skal holde et visst kvalitetsnivå er det viktig å sette krav til at ny kildekode eller dokumentasjon som blir produsert blir kontrollert av en eller flere på gruppen. Dette er viktig for at nye egenskaper ikke skal påvirke allerede godt testete data. En slik kontroll vil innebære at det skrives tester på alle nye egenskaper slik at det enkelt kan sjekkes mot alvorlige feil.

Basert på erfaring og kunnskap i gruppen vil arbeidsroller tidlig bli utdelt, og her vil kvalitetskontrollør være en rolle som vil stå helt sentralt i å sikre kvalitet på arbeidet. Dette medlemmet i gruppen vil ha ansvar for at kvaliteten ligger på forventet nivå, samt delegere ansvar videre hvis det er behov for det.

I tillegg vil veileder bli brukt aktivt ved uklarheter i prosessen. På den måten vil man fortløpende løse problemer som oppstår, og dermed forhindre at gruppen gjør unødvendig arbeid.

### 4.2 Rapportering

#### Veileder:

Rapportering til veileder vil foregå gjennom et møte hver andre uke. Her vil foreløpig prosess bli diskutert, og innspill vil være helt sentralt for videre utvikling. Gruppen vil også ha ansvar for å skrive ukentlige statusrapporter som vil være tilgjengelig på Teams. Disse vil omhandle hva som ble gjort den foregående uken, og om det tilsvarer det som ble satt som mål. Slik har veileder mulighet til å følge opp om det viser seg at en eller flere på gruppen ikke gjør arbeidsoppgavene sine.

#### Kontaktperson:

Rapportering til bedriften vil være flytende. Det vil derfor ikke settes rammer for hvordan dette skal foregå, men istedenfor legges til rette for at gruppen enkelt kan få veiledning eller hjelp etter behov på Slack. Disse veiledningsmøtene vil bli dokumentert slik at man holder kontroll over prosessutviklingen. Siden gruppen har valgt Scrum som prosjektstyringsverktøy vil det likevel holdes sprint review møter hver andre uke, slik at oppdragsgiver får innsikt i hva som er gjort og får mulighet til å gi innspill til hva som skal gjøres videre. I tillegg ønsker oppdragsgiver å ha milepælsmøter slik at man ikke har møter kun for å ha møter.

#### Internt i gruppen:

Gruppen vil gjennomføre daglige stand- up møter hvor vi følger Scrum som prosjektstyringsverktøy. Her vil oppgaver som har blitt gjort tidligere bli diskutert, utfordringer ved gjennomføring av oppgavene og hva som skal bli gjort videre. Dette vil hjelpe alle gruppemedlemmene til å få en forståelse om hvor i prosessen man er.

## 5. Risikovurdering

Konsekvens og sannsynlighet (1-10). Fargekodet slik: 1-2, 3-5, 6-8, 9-10

Total risiko multipliserer sammen konsekvens og sannsynlighet. Gir oss et tydeligere risikobildet på hendelsen (1-100). Fargekode 1-24, 25-49, 50-74, 75-100

## Vedlegg A - Forprosjektplan

Hendelse	Konsekvens	Sannsynlighet	Total risiko	Tiltak
<b>Teknologi</b>				
Vi støter på ny teknologi som er ukjent og lite testet slik at feil kan oppstå	3	7	21	For å forebygge at feil oppstår er det viktig å tilegne seg kunnskap om de ulike verktøyene, og diskutere valg av teknologi grundig
Sluttproduktet oppfyller ikke brukerkriteriene	9	2	18	I oppstartsfasen må det bli enighet om brukerkrav, og gjennom prosessen må det jevnlig verifiseres med produkteier.
Produktet kan inneholde alvorlige uforutsette feil som påvirker brukeren	10	1	10	Feilene må debugges jevnlig underveis og eventuelle mindre bugger må fikses opp i
Tap av arbeid på grunn av manglende lagring	5	4	20	Kildekode må lagres jevnlig sentralt med versjonskontroll verktøy. Unngå å lagre lokalt.
En eller flere av medlemmenes datamaskiner stopper å fungere	3	3	9	Starte med å fikse feilen med vedkommens datamaskin. Ved lite hell vil det være mulighet for å låne er maskin fra bedrift. Eventuelt må arbeid bli fordelt på færre maskiner
Produktet bryter etiske retningslinjer	7	1	7	Alle gruppemedlemmene må være innforstått med GDPR. Følger etiske forskrifter
Teknologi som er valgt blir for omfattende å sette seg inn i innenfor disponibel tid.	6	5	30	Diskutere nøye valg av teknologi med produkteier i forkant av prosjektstart, slik at alle gruppens medlemmer kan påvirke valget

## Vedlegg A - Forprosjektplan

Versjonskontroll på kildekode hoper seg opp, noe som vil stoppe utviklingsprosessen	4	6	24	Viktig å ha klare regler for hvordan versjonskontroll gjøres fra start. (Beskrevet i arbeidskontrakt)
For mye tidsbruk på utvikling går ut over resten av prosjektet	8	6	48	Viktig med en god tidsplan, som er strukturert og tydelig.
Dokumentasjon				
Tap av arbeid	4	2	8	Alle dokumenter lagres lokalt og samlet på teams. Viktig med hyppig lagring
For mye tidsbruk på dokumentasjon går ut over resten av prosjektet	5	5	25	Viktig med en god tidsplan, som er strukturert og tydelig.
Manglende oversikt fører til utilstrekkelig dokumentasjon i rapporten	5	5	25	Viktig med god kommunikasjon med veileder for å få med all nødvendig dokumentasjon
Overholder ikke gitte tidsfrister	7	2	14	For at dette ikke skal skje er det viktig med statusmøter innad i gruppen jevnlig slik at alle får en forståelse av hvordan man ligger an i prosessen. Også viktig med god planlegging ved å lage en tidsplan, slik at alle gruppe-medlemmer er klar over fristene.
Interaksjon				
Det kan oppstå misforståelse mellom de ulike aktørene	5	5	25	Viktig med tydelig kommunikasjon mellom aktørene. Allerede ved oppstartsmøte vil klare linjer bli trukket, og alle

## Vedlegg A - Forprosjektplan

				aktører vil skrive under møterefateret. Også viktig med jevnlig kommunikasjon.
Konflikt mellom gruppemedlemmer kan oppstå	3	3	9	Viktig med jevnlig organiserte samtaler i gruppen slik at mindre ufarlige konflikter blir løst underveis og ikke hopper seg opp. Kan ta i bruk veileder for å gi råd.
En eller flere gruppemedlemmer fullfører ikke arbeidsoppgavene sine	4	2	8	For at dette ikke skal skje er det viktig med god oppfølging av gruppemedlemmene. Vi er et team som sammen skal hjelpe hverandre for å oppnå et bra resultat.
Arbeidsflyt stopper opp grunnet at gruppemedlemmer blir syke under prosessen	2	6	12	Opparbeide, planlegge i forkant slik at sykdom innad i gruppen skaper tidsproblemer
En eller flere av gruppemedlemmene er ikke forberedt til arbeidsoppgavene som skal utføres.	4	3	12	Hvert gruppemedlem er ansvarlig for å lese seg opp på fagstoff og verktøy som skal brukes til å løse oppgaven. Ved behov vil det være viktig å spørre om hjelp fra veileder eller andre ressurser
Kommunikasjonen mellom oppgavestiller og gruppen stopper opp, som fører til at fremdriften blir negativt påvirket.	6	8	48	Opprette gode rutiner mellom oppdragsgiver og gruppen, slik at jevnlig kontakt er mulig. Alltid ha en plan på hva som er neste steg, slik at dette ikke blir kritisk.

## Vedlegg A - Forprosjektplan

Gruppen ser at det er noen risikoer som må tas ekstra hensyn til.

Dette omfatter spesielt:

- Teknologi som er valgt blir for omfattende å sette seg inn i innenfor disponibel tid
- Kommunikasjonen mellom oppgavestiller og gruppen stopper opp
- For mye tidsbruk på utvikling går ut over resten av prosjektet

Samtidig:

- For mye tidsbruk på dokumentasjon går ut over resten av prosjektet
- Manglende oversikt fører til utilstrekkelig dokumentasjon i rapporten
- Det kan oppstå misforståelse mellom de ulike aktørene





## Vedlegg A - Forprosjektplan

### 6.2 Adresseliste

#### Studenter:

Marius Klemp Petersen, NTNU, 40539064, [mariuskp@stud.ntnu.no](mailto:mariuskp@stud.ntnu.no), Schøyens Gate 8, 7030 Trondheim

Magnus Rosvold Farstad, NTNU, 90291175, [magnusrf@stud.ntnu.no](mailto:magnusrf@stud.ntnu.no), Valgrindvegen 24, 7031 Trondheim

Simen Klemp Petersen, NTNU, 40539, [simenkp@stud.ntnu.no](mailto:simenkp@stud.ntnu.no), Magnus den Godes gate 8, 7030 Trondheim

#### Kontaktpersoner:

Morten Huse, Properate, 99 26 33 23, [morten.huse@energima.no](mailto:morten.huse@energima.no), Fornebuveien 50, 1366 Lysaker, Norge

#### Veileder:

Tore Mallaug, NTNU, 99238232, [tore.mallaug@ntnu.no](mailto:tore.mallaug@ntnu.no), Høgskoleringen 1, 7034 Trondheim, Norge (Gløshaugen, IT-syd)

### 6.3 Avtaledokumenter

#### 6.3.1 Arbeidskontrakt

#### **Arbeidskontrakt for gruppe 66**

Medlemmer: Simen Klemp Petersen, Magnus Rosvold Farstad, Marius Klemp Petersen

### Innholdsfortegnelse

<b>1. Mål</b>	<b>2</b>
1.1 Effektmål	2
1.2 Resultatmål	2
<b>2. Roller og oppgavefordeling</b>	<b>3</b>
2.1 Roller	3
2.2 Ansvarsområder	3
<b>3. Prosedyrer</b>	<b>4</b>
<b>4. Interaksjon</b>	<b>6</b>

# Vedlegg A - Forprosjektplan

## 1. Mål

### 1.1 Effektmål

- Opparbeide en bedre forståelse om prosess rundt kundekontakt, og arbeid for en bedrift.
- Lære å jobbe med et realistisk problem fra startfase til slutfase, som har en reell verdi i samfunnet.
- Effektivisere arbeidsprosessen ved vedlikehold for Energima/Properate
- Data fra Energima Energy Platform kan bli utnyttet på en god måte for å forenkle arbeidsoppgaver for deres serviceteknikere.
- Redusere kostnader og tidsforbruk ved vedlikehold på ulike sensorer og utstyr ved å gi serviceteknikere lettere tilgang på data.
- Bruke kompetanse som er relevant for valgt studieretning og som forbereder til videre arbeidsliv.
- Ta i bruk kunnskap opparbeidet etter tre år på bachelor, samt tilegne seg ny kunnskap for å løse et problem innenfor samme kompetanseområde.
- Være med på å forbedre Energima/Properate sin dataflow/extraction for et mer bærekraftig og lønnsomt servicesystem
- Opparbeide seg kunnskap om forskjeller mellom gammelt og nytt databasesystem

### 1.2 Resultatmål

- Levere bacheloroppgaven etter gitte krav til fastsatt tidsramme
- Opprette en oversikt over hvilke data som er relevant å hente ut
- Relevant data er flyttet fra Energima sin database til Properate sin database.
- Kompetanse om de viktigste forskjellene mellom gammel og ny databaseløsning
- Oppnå toppkarakter på bachelor prosjektet
- Mobilapplikasjon koblet opp mot Properate sin database, rettet mot serviceteknikere (Dette målet er avhengig av at de øvrige målene ikke tar for mye tid og ressurser, som diskutert og avtalt med oppgavestiller)

# Vedlegg A - Forprosjektplan

## 2. Roller og oppgavefordeling

### 2.1 Roller

Det er viktig å presisere at rammene i denne oppgaven blir til underveis i oppgaven. Av denne grunn vil rollene være relativt dynamiske. Alle har et eget ansvar for å sikre orden i dokumenter, orden i kode, god kvalitet og prosess. Rollene vil kunne spisses mer utover i prosjektet og eventuelt omgjøres ved behov.

Navn	Rolle
Simen Klemp Wergeland	Dynamisk rolle, pådriver, dokumentansvarlig
Magnus Rosvold Farstad	Dynamisk rolle, idémyldrer, møteorganisering
Marius Klemp Petersen	Dynamisk rolle, idémyldrer, kvalitetskontroll, scrum-master

### 2.2 Ansvarsområder

Rollene ivaretas ved at gruppen jevnlig går gjennom ansvarsfordelingen. Dette samkjøres med sprint-planlegging, slik at rollenes ansvar blir en del av planlagt arbeid for neste sprint.

Pådriver har ansvar for at gruppa overholder tidsfrister, fremdriftsplan og for å få gruppen samlet fysisk ved behov.

Kvalitetskontrollør har ansvar for å kontrollere alle obligatoriske innleveringer. Det innebærer å systematisk gå gjennom alle dokumenter som skal leveres og sikre at det er av god kvalitet. Kvalitetskontrollør har også ansvar for at innlevert kode overholder standarden gruppen ønsker.

Dokumentansvarlig har ansvar for at alle obligatoriske dokumenter er skrevet, og er lagret på en sikker måte slik at tap av arbeid ikke skal finne sted. De har også ansvar for at alle dokumenter blir levert ved endelig prosess.

Møteorganisator har ansvar for å sende ut møteinnkalling til partene med tilhørende agenda for hva som skal gjennomgås i møte.

Idémyldrer har ansvar for å legge til rette for at nye idéer blir til, vurdert og eventuelt integrert. Viktig å påpeke at idémyldrer ikke alene har ansvar for å komme med nye idéer.

### 3. Prosedyrer

#### A. Møteinnkalling

#### Når skal man ha møter:

- Oppstartsmøte i uke 3 der alle parter er til stede; veileder, kontaktperson og selve bachelorgruppen.
- Separate møter kun med veileder hver andre uke, og jevnlig kontakt med oppdragsgiver ukentlig for å holde kursen i riktig retning
- Det er også planlagt å ha sprint review med oppdragsgiver etter hver utført sprint, det vil se hver andre uke.

#### Hvordan innkalles det:

En møteinnkalling vil bli sendt ut til partene i god tid før møte, helst én uke før gjennomføring. Det vil medfølge en møteagenda som forklarer hva møte skal omhandle slik at alle parter er klare over hva som skal diskuteres. En slik mal vil bli utarbeidet av bachelorgruppen.

#### B. Arbeidstimer og timeliste

Utgangspunktet er kjernetid fra 09:00 til 15:00 hver dag. Frem til mars vil dette kun gjelde torsdag og fredag, da disse dagene er satt av til å jobbe med bacheloroppgave parallelt med INGT2300. Totalt vil hvert medlem jobbe et sted mellom 300-500 timer frem til prosjektet er ferdig. Hvert enkelt gruppemedlem er alene ansvarlig for å skrive timelister som speiler arbeidsmengden.

#### C. Varsling ved fravær eller andre hendelser

Dersom man ikke er i stand til å møte, eller kommer for sent skal gruppen informeres på telefon slik at man enkelt kan delegere ansvar videre til andre som er tilgjengelige. Fravær over 10% av arbeidsprosessen vil ikke bli sett på som gyldig og en prosess må derfor igangsettes etter føringer i arbeidsavtale. Gruppens medlemmer har deretter ansvar for å informere de resterende partene.

## Vedlegg A - Forprosjektplan

### *D. Dokumenthåndtering*

#### Øvrige dokumenter:

- Lagring løses ved at gruppemedlemmene lagrer relevante dokumenter selv lokalt, samtidig som det alltid skal lagres felles i samarbeidsplattformen Teams.
- Samskriving løser vi ved at det jobbes sammen fysisk i grupper på to eller flere på et egnet sted. Helst etterstrebe å finne et privat grupperom ved booking hver uke. Om nødvendig kan dette også gjennomføres digitalt, men er ikke ansett som gunstig for en effektiv arbeidsprosess.

#### Kildekode:

- Kodebasen skal lagres med versjonskontroll i GitHub
- Samskriving digitalt løses gjennom bruk av Discord og CodeWithMe. Samskriving i fysisk forstand løses ved programmering i samme rom. I møte med kompliserte problemer vil parprogrammering bli tatt i bruk.
- Versjonshåndtering løses ved bruk av branches, push, pull og pull requests. Nye features skal sendes inn som en pull request og bli godkjent av alle parter i gruppen for å unngå at komprimert data blir merget inn i main branch.

### *E. Innleveringer av gruppearbeider*

Gruppen skal til enhver tid sørge for å overholde alle tidsfrister som er gitt, enten av NTNU, veileder, ekstern oppdragsgiver eller internt i gruppen. Alle gruppens medlemmer har et eget ansvar for å overholde slike frister.

Før gruppearbeider innleveres skal alle gruppens medlemmer bekrefte at det er ferdigstilt og klart for å leveres inn. Et eller flere av gruppens medlemmer må før en slik innlevering kontrollere kvaliteten på gruppearbeidet før en felles gjennomgang sikrer at arbeidet er av ønsket kvalitet. Det vil være mest hensiktsmessig at ett gruppemedlem er ansvarlig for dette, slik at arbeid kan delegeres videre ved behov.

### 4. Interaksjon

#### A. Oppmøte og forberedelse

- Gruppemedlemmene skal møte opp til avtalt oppmøtetidspunkt med en buffer på fem minutter. Overholder man ikke tiden satt, må resten av gruppen bli informert om dette på enten mail, telefon eller meldinger.
- Det stilles krav til å komme forberedt til hver arbeidsøkt, det vil innebære at man er innforstått med hva som er målet for økten og har gjort det som kreves i forkant for at tidsplanen skal bli opprettholdt.
- Det stilles krav til å møte med nødvendig utstyr til arbeidet som skal gjennomføres.

#### B. Tilstedeværelse og engasjement

Gruppemedlemmene krever av hverandre full tilstedeværelse og fokus på gitte arbeidsoppgaver. Det vil derimot være tid til pauser der man kan koble av, spise og få opp energinivået igjen. Det kreves

#### C. Hvordan støtte hverandre

Gruppemedlemmene er enige om at listen for å ytre meninger og tanker skal være lav. Det er i utgangspunktet ingen dumme ideer og tanker, så alt skal diskuteres i like stor grad.

Det er også viktig at gruppen støtter hverandre gjennom bacheloroppgaven. Det kan være i form av:

- Hjelp til å gjennomføre arbeidsoppgave innen gitt tidsfrist
- Støtte emosjonelt hvis en føler på stress og press i forbindelse med arbeidsmengden
- Sier fra om noe er løst bra det vil både gi en god følelse og motivere videre. Samtidig er det viktig å kunne komme med konstruktive tilbakemeldinger for å forbedre arbeidet.
- Være flinke på å gjennomføre sosiale sammenkomster, slik at man opprettholder en god arbeidsmoral
- Gjennomføre oppstartsmøter med alle i gruppen hvor alle forteller om hva som har blitt gjort og skal bli gjort i løpet av dagen, slik at man får en forståelse om hva alle i gruppen driver med. Det skaper motivasjon.

#### D. Uenighet, avtalebrudd



## Vedlegg A - Forprosjektplan

Hvis uenigheter eller avtalebrudd innad i gruppen oppstår vil det i første omgang megles innad i gruppen. Dersom gruppen ikke kommer til enighet, vil et demokratisk valg hvor flertallet bestemmer gjennomføres. Dette kan gjennomføres anonymt, slik at resultatet ikke påvirkes av eksterne faktorer. Ved gjennomført valg vil flertallet være førende for videre prosess.

Dersom gruppen ikke greier å løse problemene innad vil det å kontakte veileder være neste steg. Hvis konfliktene fremdeles ikke løser seg vil gruppemedlemmet det er snakk bli ekskludert fra bachelorprosjektet, og er ikke lenger lovlig en del av gruppens videre arbeid.

Dersom et gruppemedlem melder seg ut og ikke gjør tilegnet arbeidsoppgave, og teamet ikke får kontakt med vedkommende over en periode lengre enn 1 uke, skal veileder kontaktes og opplyses om situasjonen.

Dersom man ikke viser initiativ til å løse arbeidsoppgavene sine gjentatte ganger, skal felles møte avholdes der problemet adresseres. Hvis problemet vedvarer, skal veileder kontaktes og opplyses om situasjonen.

### Underskrift:

Simen K. Petersen

Simen Klemp Petersen:

Magnus Farstad

Magnus Rosvold Farstad:

Marius Klemp Petersen

Marius Klemp Petersen:

### 6.3 Avtaledokumenter 6.3.2 Standardavtale



Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

*Fastsatt av prorektor for utdanning 10.12.2020*

#### **STANDARDAVTALE**

##### **om utføring av studentoppgave i samarbeid med ekstern virksomhet**

Avtalen er ufravikelig for studentoppgaver (heretter oppgave) ved NTNU som utføres i samarbeid med ekstern virksomhet.

##### **Forklaring av begrep**

###### **Opphavsrett**

Er den rett som den som skaper et åndsverk har til å fremstille eksemplarer av åndsverket og gjøre det tilgjengelig for allmennheten. Et åndsverk kan være et litterært, vitenskapelig eller kunstnerisk verk. En studentoppgave vil være et åndsverk.

###### **Eiendomsrett til resultater**

Betyr at den som eier resultatene bestemmer over disse. Utgangspunktet er at studenten eier resultatene fra sitt studentarbeid. Studenten kan også overføre eiendomsretten til den eksterne virksomheten.

###### **Bruksrett til resultater**

Den som eier resultatene kan gi andre en rett til å bruke resultatene, f.eks. at studenten gir NTNU og den eksterne virksomheten rett til å bruke resultatene fra studentoppgaven i deres virksomhet.

###### **Prosjektbakgrunn**

Det partene i avtalen har med seg inn i prosjektet, dvs. som vedkommende eier eller har rettigheter til fra før og som brukes i det videre arbeidet med studentoppgaven. Dette kan også være materiale som tredjepersoner (som ikke er part i avtalen) har rettigheter til.

###### **Utsatt offentliggjøring**

Betyr at oppgaven ikke blir tilgjengelig for allmennheten før etter en viss tid, f.eks. før etter tre år. Da vil det kun være veileder ved NTNU, sensorene og den eksterne virksomheten som har tilgang til studentarbeidet de tre første årene etter at studentarbeidet er innlevert.

# Vedlegg A - Forprosjektplan

## 1. Avtaleparter

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) Institutt: Institutt for datateknologi og informatikk
Veileder ved NTNU: Tore Mallaug e-post og tlf. <a href="mailto:tore.mallaug@ntnu.no">tore.mallaug@ntnu.no</a> , 99238232
Ekstern virksomhet: Energima Energy Platform AS Ekstern virksomhet sin kontaktperson, e-post og tlf.: Morten Huse: <a href="mailto:morten.huse@energima.no">morten.huse@energima.no</a> , [tlf...]
Student: Magnus Rosvold Farstad Fødselsdato: 23.03.1999
Student: Marius Klemp Petersen Fødselsdato: 23.12.1999
Student: Simen Klemp Petersen Fødselsdato: 23.12.1999

Partene har ansvar for å klarere eventuelle immaterielle rettigheter som studenten, NTNU, den eksterne eller tredjeperson (som ikke er part i avtalen) har til prosjektbakgrunn før bruk i forbindelse med utførelse av oppgaven. Eierskap til prosjektbakgrunn skal fremgå av eget vedlegg til avtalen der dette kan ha betydning for utførelse av oppgaven.

## 2. Utførelse av oppgave

Studenten skal utføre: (sett kryss)

Masteroppgave	
Bacheloroppgave	x
Prosjektoppgave	
Annen oppgave	

Startdato: 9. Januar 2023
Sluttdato: 23. Mai 2023

Oppgavens arbeidstitel er:

Optimalisering av dataflyt mellom toppsystem og kilde-system- data extraction

Ansvarlig veileder ved NTNU har det overordnede faglige ansvaret for utforming og godkjenning av prosjektbeskrivelse og studentens læring.

## 3. Ekstern virksomhet sine plikter

Ekstern virksomhet skal stille med en kontaktperson som har nødvendig faglig kompetanse til å gi studenten tilstrekkelig veiledning i samarbeid med veileder ved NTNU. Ekstern kontaktperson fremgår i punkt 1.

Formålet med oppgaven er studentarbeid. Oppgaven utføres som ledd i studiet. Studenten skal ikke motta lønn eller lignende godtgjørelse fra den eksterne for studentarbeidet. Utgifter knyttet til gjennomføring av oppgaven skal dekkes av den eksterne. Aktuelle utgifter kan for eksempel være reiser, materialer for bygging av

## Vedlegg A - Forprosjektplan

prototyp, innkjøp av prøver, tester på lab, kjemikalier. Studenten skal klarere dekning av utgifter med ekstern virksomhet på forhånd.

Ekstern virksomhet skal dekke følgende utgifter til utførelse av oppgaven:
--

Dekning av utgifter til annet enn det som er oppført her avgjøres av den eksterne underveis i arbeidet.

### 4. Studentens rettigheter

Studenten har opphavsrett til oppgaven<sup>1</sup>. Alle resultater av oppgaven, skapt av studenten alene gjennom arbeidet med oppgaven, eies av studenten med de begrensninger som følger av punkt 5, 6 og 7 nedenfor. Eiendomsretten til resultatene overføres til ekstern virksomhet hvis punkt 5 b er avkrysset eller for tilfelle som i punkt 6 (overføring ved patenterbare oppfinnelser).

I henhold til lov om opphavsrett til åndsverk beholder alltid studenten de ideelle rettigheter til eget åndsverk, dvs. retten til navngivelse og vern mot krenkende bruk.

Studenten har rett til å inngå egen avtale med NTNU om publisering av sin oppgave i NTNUs institusjonelle arkiv på Internett (NTNU Open). Studenten har også rett til å publisere oppgaven eller deler av den i andre sammenhenger dersom det ikke i denne avtalen er avtalt begrensninger i adgangen til å publisere, jf. punkt 8.

### 5. Den eksterne virksomheten sine rettigheter

Der oppgaven bygger på, eller videreutvikler materiale og/eller metoder (prosjektbakgrunn) som eies av den eksterne, eies prosjektbakgrunnen fortsatt av den eksterne. Hvis studenten skal utnytte resultater som inkluderer den eksterne sin prosjektbakgrunn, forutsetter dette at det er inngått egen avtale om dette mellom studenten og den eksterne virksomheten.

#### Alternativ a) (sett kryss) Hovedregel

<input type="checkbox"/>	Ekstern virksomhet skal ha bruksrett til resultatene av oppgaven
--------------------------	--

Dette innebærer at ekstern virksomhet skal ha rett til å benytte resultatene av oppgaven i egen virksomhet. Retten er ikke-eksklusiv.

#### Alternativ b) (sett kryss) Unntak

<input checked="" type="checkbox"/>	Ekstern virksomhet skal ha eiendomsretten til resultatene av oppgaven og studentens bidrag i ekstern virksomhet sitt prosjekt
-------------------------------------	---

Begrunnelse for at ekstern virksomhet har behov for å få overført eiendomsrett til resultatene:
---

For at Properate skal ha verdi og ha mulighet til å kunne videreutvikle produktet, vil den eksterne virksomheten ha eiendomsrett til resultatene.
---

<sup>1</sup> Jf. Lov om opphavsrett til åndsverk mv. av 15.06.2018 § 1

--

### 6. Godtgjøring ved patenterbare oppfinnelser

Dersom studenten i forbindelse med utførelsen av oppgaven har nådd frem til en patenterbar oppfinnelse, enten alene eller sammen med andre, kan den eksterne kreve retten til oppfinnelsen overført til seg. Dette forutsetter at utnyttelsen av oppfinnelsen faller inn under den eksterne sitt virksomhetsområde. I så fall har studenten krav på rimelig godtgjøring. Godtgjøringen skal fastsettes i samsvar med arbeidstakeroppfinnelsesloven § 7. Fristbestemmelsene i § 7 gis tilsvarende anvendelse.

### 7. NTNU sine rettigheter

De innleverte filer av oppgaven med vedlegg, som er nødvendig for sensur og arkivering ved NTNU, tilhører NTNU. NTNU får en vederlagsfri bruksrett til resultatene av oppgaven, inkludert vedlegg til denne, og kan benytte dette til undervisnings- og forskningsformål med de eventuelle begrensninger som fremgår i punkt 8.

### 8. Utsatt offentliggjøring

Hovedregelen er at studentoppgaver skal være offentlige.

Sett kryss

<input checked="" type="checkbox"/>	Oppgaven skal være offentlig
-------------------------------------	------------------------------

I særlige tilfeller kan partene bli enige om at hele eller deler av oppgaven skal være undergitt utsatt offentliggjøring i maksimalt tre år. Hvis oppgaven unntas fra offentliggjøring, vil den kun være tilgjengelig for student, ekstern virksomhet og veileder i denne perioden. Sensurkomiteen vil ha tilgang til oppgaven i forbindelse med sensur. Student, veileder og sensorer har taushetsplikt om innhold som er unntatt offentliggjøring.

Oppgaven skal være underlagt utsatt offentliggjøring i (sett kryss hvis dette er aktuelt):

Sett kryss

Sett dato

Sett kryss	Sett dato
<input type="checkbox"/>	ett år
<input type="checkbox"/>	to år
<input type="checkbox"/>	tre år

Behovet for utsatt offentliggjøring er begrunnet ut fra følgende:

--

Dersom partene, etter at oppgaven er ferdig, blir enig om at det ikke er behov for utsatt offentliggjøring, kan dette endres. I så fall skal dette avtales skriftlig.

Vedlegg til oppgaven kan unntas ut over tre år etter forespørsel fra ekstern virksomhet. NTNU (ved instituttet) og student skal godta dette hvis den eksterne har saklig grunn for å be om at et eller flere vedlegg unntas. Ekstern virksomhet må sende forespørsel før oppgaven leveres.

De delene av oppgaven som ikke er undergitt utsatt offentliggjøring, kan publiseres i NTNUs institusjonelle arkiv, jf. punkt 4, siste avsnitt. Selv om oppgaven er undergitt

## Vedlegg A - Forprosjektplan

utsatt offentliggjøring, skal ekstern virksomhet legge til rette for at studenten kan benytte hele eller deler av oppgaven i forbindelse med jobbsøknader samt videreføring i et master- eller doktorgradsarbeid.

### 9. Generelt

Denne avtalen skal ha gyldighet foran andre avtaler som er eller blir opprettet mellom to av partene som er nevnt ovenfor. Dersom student og ekstern virksomhet skal inngå avtale om konfidensialitet om det som studenten får kjennskap til i eller gjennom den eksterne virksomheten, kan NTNUs standardmal for konfidensialitetsavtale benyttes.

Den eksterne sin egen konfidensialitetsavtale, eventuell konfidensialitetsavtale den eksterne har inngått i samarbeidprosjekter, kan også brukes forutsatt at den ikke inneholder punkter i motstrid med denne avtalen (om rettigheter, offentliggjøring mm). Dersom det likevel viser seg at det er motstrid, skal NTNUs standardavtale om utføring av studentoppgave gå foran. Eventuell avtale om konfidensialitet skal vedlegges denne avtalen.

Eventuell uenighet som følge av denne avtalen skal søkes løst ved forhandlinger. Hvis dette ikke fører frem, er partene enige om at tvisten avgjøres ved voldgift i henhold til norsk lov. Tvisten avgjøres av sorenskriveren ved Sør-Trøndelag tingrett eller den han/hun oppnevner.

Denne avtale er signert i fire eksemplarer hvor partene skal ha hvert sitt eksemplar. Avtalen er gyldig når den er underskrevet av NTNU v/instituttleder.

Denne avtale er signert i fire eksemplarer hvor partene skal ha hvert sitt eksemplar. Avtalen er gyldig når den er underskrevet av NTNU v/instituttleder.

**Signaturer:**

Instituttleder: Dato: 7/2-23 <i>Monica Stormt</i>
Veileder ved NTNU: Tore Mallaug Dato: <b>Tore Mallaug</b> Digitalt signert av Tore Mallaug DN: cn=Tore Mallaug, o=NTNU, ou=IDI, email=tore.mallaug@ntnu.no, c=NO Dato: 2023.02.06 15:14:52 +01'00'
Ekstern virksomhet: Energima Energy Platform As – Morten Huse Dato:
Student: Marius Klemp Petersen Dato: 25.01.2023 <i>Marius Klemp Petersen</i>
Student: Magnus Rosvold Farstad Dato: 25.01.2023 <i>Magnus Farstad</i>
Student: Simen Klemp Petersen Dato: 25.01.2023 <i>Simen . K. Petersen</i>

**SIGNATURES****ALLEKIRJOITUKSET****UNDERSKRIFTER****SIGNATURER****UNDERSKRIFTER**

This documents contains 6 pages before this page  
Dokumentet inneholder 6 sider før denne siden

Tämä asiakirja sisältää 6 sivua ennen tätä sivua  
Dette dokument indeholder 6 sider før denne side

Detta dokument innehåller 6 sidor före denna sida

Morten Huse

Company - Yritys - Företag - Selskap - Virksomhed: Energima Energy Platform AS

680edd8b-8e5a-4e93-992d-14d03d76c1da - 2023-01-27 11:03:23 UTC +02:00

BankID - a5310503-a5f2-4229-9e8c-10a706b4577c - NO

Authority to sign - Asemavaltuuus - Ställningsfullmakt - Autoritet til å signere - Myndighed til at underskrive

authority to sign  
representative  
custodial

asemavaltuuus  
nimenkirjoitusoikeus  
huoltaja/edunvalvoja

ställningsfullmakt  
firmateckningsrätt  
förvaltare

autoritet til å signere  
representant  
foresatte/verge

myndighed til at underskrive  
repræsentant  
frihedsberøvende



---

## **B Prosjekthåndbok**

---

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Oppsummering av timelister i prosjekt nr: 66

Ukenr	Marius Klemp Petersen	Simen Klemp Petersen	Magnus Rosvold Farstad	Sum timer pr uke
2	8	8	8	24
3	11	11	11	33
4	29	29	29	87
5	18	18	18	54
6	17	16	16	49
7	16	16	16	48
8	18	18	18	54
9	8	8	8	24
10	9	9	7	25
11	7	7	7	21
12	26	25	26	77
13	41	42	42	125
14	20	20	20	60
15	43	43	43	129
16	40	40	43	123
17	38	41	26	105
18	45	45	45	135
19	41	41	43	125
20	56	56	56	168
<b>Sum antall timer pr person/totalt</b>	<b>491</b>	<b>493</b>	<b>482</b>	<b>1466</b>

Planlegging	Møte	Dokumentasjon	Utvikling	Sum
24	0	0	0	24
16	3	14	0	33
42	15	30	0	87
4	3	14	33	54
12	3	16	18	49
27	0	7	14	48
8	3	5	38	54
11	6	0	7	24
4	0	9	12	25
3	0	8	10	21
7	5	19	46	77
13	13	35	64	125
4	0	2	54	60
6	9	11	103	129
5	18	63	37	123
10	12	83	0	105
0	3	132	0	135
6	6	105	8	125
0	0	166	2	168
<b>202</b>	<b>99</b>	<b>719</b>	<b>446</b>	<b>1466</b>



## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 3

Timeliste		Marius Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.01 Planlegge detaljer rundt oppstartsmøte	Planlegging	2,0
18.01 Vitenskapelig metode 2	Planlegging	4,0
19.01 Oppstartsmøte	Møte	1,0
19.01 Arbeids med møtereferat, møteinnkalling og forprosjektplan	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 3</b>		<b>11,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	16
Møte	3
Dokumentasjon	14
Utvikling	0
Sum	33

Timeliste		Simen Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.01 Planlegge detaljer rundt oppstartsmøte	Planlegging	2,0
18.01 Vitenskapelig metode i BA...	Planlegging	4,0
19.01 Oppstartsmøte	Møte	1,0
19.01 Arbeids med møtereferat, møteinnkalling og forprosjektplan	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 3</b>		<b>11,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.01 Planlegge detaljer rundt oppstartsmøte	Planlegging	2,0
18.04 Vitenskapelig metode	Planlegging	2,0
19.01 Oppstartsmøte	Møte	1,0
20.01 Arbeid med forprosjektplan og planlegge neste uke	Dokumentasjon	6,0
<b>Ukesum uke 3</b>		<b>11,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 4

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
23.01 Jobbe mot ferdigstilling av forprosjektplan	Planlegging	7,0
24.01 Forbredelse til vitenskapelig metode (innlevering)	Planlegging	2,0
25.01 Vitenskapelig metode 3	Planlegging	4,0
25.01 Møte med kontaktperson	Møte	2,0
25.01 Videre planlegging	Planlegging	1,0
26.01 Ferdigstille førsteutkast forprosjektplan	Dokumentasjon	4,0
26.01 Veiledningsmøte + SDF innføringsmøte	Møte	3,0
27.01 Revidere og levere oblig 1	Dokumentasjon	2,0
27.01 Sprint review, retrospektiv og planning	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 4</b>		<b>29,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	42
Møte	15
Dokumentasjon	30
Utvikling	0
Sum	87

Timeliste		Simen Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
23.01 Jobbe mot ferdigstilling av forprosjektplan	Planlegging	7,0
24.01 Forbredelse til vitenskapelig metode (innlevering)	Planlegging	2,0
25.01 Vitenskapelig metode 3	Planlegging	4,0
25.01 Møte med kontaktperson	Møte	2,0
25.01 Videre planlegging	Planlegging	1,0
26.01 Ferdigstille førsteutkast forprosjektplan	Dokumentasjon	4,0
26.01 Veiledningsmøte + SDF innføringsmøte	Møte	3,0
27.01 Revidere og levere oblig 1	Dokumentasjon	2,0
27.01 Sprint review, retrospektiv og planning	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 4</b>		<b>29,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
23.01 Jobbe mot ferdigstilling av forprosjektplan	Planlegging	7,0
24.01 Forbredelse til vitenskapelig metode (innlevering)	Planlegging	2,0
25.01 Vitenskapelig metode 3	Planlegging	4,0
25.01 Møte med kontaktperson	Møte	2,0
25.01 Videre planlegging	Planlegging	1,0
26.01 Ferdigstille førsteutkast forprosjektplan	Dokumentasjon	4,0
26.01 Veiledningsmøte + SDF innføringsmøte	Møte	3,0
27.01 Revidere og levere oblig 1	Dokumentasjon	2,0
27.01 Sprint review, retrospektiv og planning	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 4</b>		<b>29,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 5

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.02.2023 Visjonsdokument	Planlegging	4,0
01.02.2023 Møte med kontaktperson	Møte	1,0
02.02.2023 Oppkobling og oversikt DB	Utvikling	7,0
03.02 Oversikt over database	Utvikling	3,0
03.02.2023 Arbeid med hovedrapport (diskusjon og skriving)	Dokumentasjon	3,0
Ukesum uke 5		18,0

Kategori	Timer
Planlegging	4
Møte	3
Dokumentasjon	14
Utvikling	33
Sum	54

Timeliste		Simen Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.02 Møte med oppdragsgiver, teknisk og planlegging	Møte	1,0
01.02 Arbeid med visjonsdokument - Mer detaljert om brukere	Dokumentasjon	4,0
02.02 Sette opp python server, koble opp i mot database. Lage rapport	Utvikling	7,0
03.02 Arbeid med hovedrapport (diskusjon og skriving)	Dokumentasjon	3,0
03.02 Analyse av database	Utvikling	3,0
Ukesum uke 5		18,0

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.02 Møte med oppdragsgiver, teknisk og planlegging	Møte	1,0
01.02 Arbeid med visjonsdokument	Dokumentasjon	4,0
02.02 Skaffe tilgang og oversikt database	Utvikling	7,0
03.02 Analyse av database	Utvikling	6,0
Ukesum uke 5		18,0

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 6

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.02 DB-forståelse	Utvikling	7,0
09.02 Metode-skriving	Dokumentasjon	4,0
09.02 Utvikling bakend	Utvikling	1,0
10.02 Møte med oppdragsgiver Morten	Møte	1,0
10.02 Sprintplanlegging	Planlegging	4,0
Ukesum uke 6		17,0

Kategori	Timer
Planlegging	12
Møte	3
Dokumentasjon	16
Utvikling	18
Sum	49

Timeliste		Simen Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.02 Jobbet med å hente ut relevant data fra database	Utvikling	3,0
08.02 Sette opp OverLeaf med integrert Zotero, samt skrive kap 1	Dokumentasjon	4,0
09.02 Påbegynte intro til kap 3 - Metode	Dokumentasjon	4,0
10.02 Møte med Morten	Møte	1,0
10.02 Sprintplanlegging	Planlegging	4,0
Ukesum uke 6		16,0

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.02 DB-forståelse	Utvikling	7,0
09.02 Begynte på kap 3 hovedrapport	Dokumentasjon	4,0
10.02 Møte med oppdragsgiver Morten	Møte	1,0
10.02 Sprintplanlegging	Planlegging	4,0
Ukesum uke 6		16,0

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 7

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.02 DB sammenligning med SDF web	Utvikling	5,0
16.02 Planlegging fremdrift	Planlegging	1,0
16.02 Utvikling av script	Utvikling	7,0
17.02 Planlegging av applikasjon	Planlegging	3,0
<b>Ukesum uke 7</b>		<b>16,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	27
Møte	0
Dokumentasjon	7
Utvikling	14
Sum	48

Timeliste		Simen Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.02.23 Skrevet førsteutkast metode Hovedrapport	Dokumentasjon	5,0
16.02.23 planlegging fremdrift	Planlegging	5,0
16.02 Diskuterte/drøftet oppstart av app	Planlegging	3,0
17.02.23 Planlegging applikasjon	Planlegging	3,0
<b>Ukesum uke 7</b>		<b>16,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.02 Planlegging av arbeid	Planlegging	1,0
15.02 DB-forståelse	Utvikling	2,0
15.02 Litteraturforståelse	Dokumentasjon	2,0
16.02 Planlegging av møter for oppstart av app	Planlegging	2,0
16.02 Planlegging av fremdrift	Planlegging	3,0
16.02 Diskuterte/drøftet oppstart av app	Planlegging	3,0
17.02 Planlegging av applikasjon	Planlegging	3,0
<b>Ukesum uke 7</b>		<b>16,0</b>







## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 10

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
09.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
09.03 Kapittel 3 i hovedrapport	Dokumentasjon	1,0
10.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
10.03 Fortsette kap 3 hovedrapport	Dokumentasjon	2,0
10.03 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
<b>Ukesum uke 10</b>		<b>9,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	4
Møte	0
Dokumentasjon	9
Utvikling	12
Sum	25

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
09.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
09.03 Kapittel 3 i hovedrapport	Dokumentasjon	1,0
10.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
10.03 Fortsettele kap 3 hovedrapport	Dokumentasjon	2,0
10.03 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
<b>Ukesum uke 10</b>		<b>9,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
09.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
09.03 Kapittel 3 i hovedrapport	Dokumentasjon	1,0
10.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
10.03 Fortsettele kap 3 hovedrapport	Dokumentasjon	2,0
10.03 Sprintplanlegging/retrospektiv og review	Planlegging	
<b>Ukesum uke 10</b>		<b>7,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 11

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
16.03 Planlegging av videreutvikling av script	Planlegging	2,0
16.03 Kapittel 3	Dokumentasjon	2,0
17.03 Utvikle wireframe	Utvikling	2,0
17.03 Planlegging videre arbeid	Planlegging	1,0
<b>Ukesum uke 11</b>		<b>7,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	3
Møte	0
Dokumentasjon	8
Utvikling	10
Sum	21

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
16.03 Design av wireframe	Utvikling	2,0
16.03 Skrev hovedrapport kap 3- metode. Om valg av teknologi	Dokumentasjon	1,0
17.03 Ferdigstilling av wireframe	Utvikling	2,0
17.03 Fortsettelse valg av tek i hovedrapport	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 11</b>		<b>7,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
16.03 Design og wireframe	Utvikling	2,0
16.03 Hovedrapport struktur og kapittelinnledning	Dokumentasjon	1,0
17.03 Appdesign revisjon	Utvikling	2,0
17.03 Valg av teknologi hovedrapport	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 11</b>		<b>7,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 12

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
21.03 Oppstartsmøte	Møte	1,0
21.03 Backendscript for uthenting av rapporter	Utvikling	3,0
21.03 Planlegge metadata uthenting fra SDF	Utvikling	3,0
21.03 Planlegging av videreprosess	Planlegging	1,0
22.03 SDF analyse for å finne relevant metadata	Utvikling	2,0
22.03 Keycloak oppsett	Utvikling	3,0
22.03 Teknisk møte med oppdragsgiver	Møte	1,0
23.03 Arbeid med poster	Dokumentasjon	4,0
23.03 Prosess arbeid	Planlegging	1,0
24.03 Utvikle backendscript for overføring til RawDB	Utvikling	5,0
24.03 Skrev på rapport	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 12</b>		<b>26,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	7
Møte	5
Dokumentasjon	19
Utvikling	46
Sum	77

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
21.02 Oppstartsmøte	Møte	1,0
21.02 Oppsett av keycloak	Utvikling	4,0
21.02 Skrev på metode i hovedrapport - forskningsdesign og intervju	Dokumentasjon	3,0
22.03 Teknisk møte med oppdragsgiver	Møte	1,0
22.03 Planlegging av videre arbeid	Planlegging	1,0
22.03 Design av app	Utvikling	3,0
23.03 Design av app - informasjonshenting	Utvikling	2,0
23.03 Design av app	Utvikling	3,0
23.03 Fikset github-oppsett - project board	Utvikling	1,0
24.03 Planlegging av neste ukes arbeid	Planlegging	1,0
26.03 Utarbeidelse av poster	Dokumentasjon	5,0
<b>Ukesum uke 12</b>		<b>25,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
21.03 Design av app	Utvikling	7,0
21.03 Design av app - informasjonshenting	Utvikling	2,0
22.03 Teknisk møte med oppdragsgiver	Møte	1,0
22.03 Planlegging av videre arbeid	Planlegging	1,0
22.03 Design av app	Utvikling	3,0
23.03 Design av app - informasjonshenting	Utvikling	2,0
23.03 Design av app	Utvikling	3,0
23.03 Fikset github-oppsett - project board	Planlegging	1,0
24.03 Planlegging av neste ukes arbeid	Planlegging	1,0
26.03 Utarbeidelse av poster	Dokumentasjon	5,0
<b>Ukesum uke 12</b>		<b>26,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 13

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
27.03 Sprint-planlegging	Planlegging	2,0
27.03 Møteforberedelser veilednings/statusmøte	Dokumentasjon	1,0
27.03 Statusmøte med intern veileder	Møte	1,0
27.03 Backendscript for uthenting av rapporter	Utvikling	4,0
28.03 Skrivning på hovedrapport (Teori)	Dokumentasjon	4,0
28.03. Backend script for matching	Utvikling	3,0
28.03 Forbredelse poster-presentasjon	Planlegging	2,0
29.03 Poster forbrede	Planlegging	4,0
29.03 Poster presentasjoner	Møte	4,0
30.03 Planlegging /m backendkontakt	Planlegging	1,0
30.03. Databaseforståelse metadata	Utvikling	6,0
30.03 Møte med servicetekniker	Møte	1,0
31.03 Backendscript for metadata	Utvikling	8,0
<b>Ukesum uke 13</b>		<b>41,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	13
Møte	13
Dokumentasjon	35
Utvikling	64
Sum	125

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
27.03 Sprintplanlegging/sprintreview/retorspektiv	Planlegging	2,0
27.03 Møteforberedelser veilednings/statusmøte	Dokumentasjon	1,0
27.03 Statusmøte med intern veileder	Møte	1,0
27.03 Skrev på metode i hovedrapport	Dokumentasjon	3,0
27.03 Oppsett redux	Utvikling	3,0
28.03 Skrev i hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
29.03 Forberedelser poster-presentasjon	Dokumentasjon	4,0
29.03 Poster presentasjoner	Dokumentasjon	4,0
30.03 Oppstart av AssetComponent app	Utvikling	8,0
31.03 Oppsett av API client	Utvikling	4,0
31.03 Videre jobbing med AssetComponent	Utvikling	4,0
<b>Ukesum uke 13</b>		<b>42,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
27.03 Sprint-planlegging	Planlegging	2,0
27.03 Møteforberedelser veilednings/statusmøte	Dokumentasjon	1,0
27.03 Statusmøte med intern veileder	Møte	1,0
27.03 Wireframe og mal for brukertest	Dokumentasjon	5,0
28.03 Debugget program - dependency error	Utvikling	6,0
28.03 Lagde første to sider - førsteutkast	Utvikling	3,0
29.03 Forberedelser poster-presentasjon	Dokumentasjon	4,0
29.03 Poster presentasjoner	Møte	4,0
30.03 Databaseutforskning	Utvikling	4,0
30.03 Intervju med servicetekniker	Møte	1,0
30.03 Git-oppsett, navigasjon og div utvikling	Utvikling	3,0
31.03 Design og wireframe update	Utvikling	8,0
<b>Ukesum uke 13</b>		<b>42,0</b>

# Vedlegg B - Prosjekthåndbok

## Timelister uke 14

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
03.04 Fikse, rydde og dokumentere backendscript v.1	Utvikling	4,0
03.04 Se på mulighet for tekniske anlegg	Planlegging	4,0
04.04 Frontend Client oppsett	Utvikling	8,0
05.04 Frontend	Utvikling	2,0
05.04 Databaserprosess	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 14</b>		<b>20,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	4
Møte	0
Dokumentasjon	2
Utvikling	54
Sum	60

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
03.04 Fikse Redux oppsett	Utvikling	3,0
03.04 Fikse bug med rendring av app ved auth	Utvikling	4,0
04.04 Frontend Client oppsett	Utvikling	8,0
05.4 Frontend	Utvikling	5,0
<b>Ukesum uke 14</b>		<b>20,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
03.04 Design og wireframe	Utvikling	7,0
04.04 Oppsett av app	Utvikling	8,0
05.04 Apputvikling	Utvikling	5,0
<b>Ukesum uke 14</b>		<b>20,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 15

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
10.04 Scrum (Retro, oppstart, planlegging)	Dokumentasjon	1,0
10.04 Skrev på kapittel 7 Hovedrapport	Dokumentasjon	1,0
10.04 Oppdaterte og ferdigstilte visjonsdokumentet	Dokumentasjon	4,0
10.04 Startet på kravdokumentasjonen	Dokumentasjon	3,0
11.04 Fullførte user-stories kravdokumentasjon	Dokumentasjon	2,0
11.04 Møte med frontend-kontakt	Møte	1,0
11.04 Fikse backscript til å fungere mot frontend	Utvikling	5,0
12.04 Se på mulighet for å få inn mer data	Utvikling	2,0
12.04 Dokumentere backendscript	Utvikling	1,0
12.04 Påbegynne testing	Utvikling	3,0
12.04 Automatisere script til å kjøres hvert 5 min	Utvikling	4,0
13.04 Automatisere script til å kjøres hvert 5 min (terminalkoding)	Utvikling	8,0
14.04 Fullføre automatiserings jobb	Utvikling	4,0
14.04 App & Code review med leder av frontend hos oppdragsgiver	Møte	2,0
14.04 Testing Backend	Utvikling	2,0
<b>Ukesum uke 15</b>		<b>43,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	6
Møte	9
Dokumentasjon	11
Utvikling	103
Sum	129

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
10.04 Sprintplanlegging/sprintreview/retrospektiv	Planlegging	1,0
10.04 Videre planlegging av features i app	Utvikling	2,0
10.04 Apputvikling	Utvikling	5,0
11.04 Apputvikling - bug fix	Utvikling	2,0
11.04 Møte med leder av frontend team hos oppdragsgiver	Møte	1,0
11.04 Apputvikling - nye sider og features	Utvikling	5,0
12.04 Apputvikling - opprydding i kode og nye sider og features	Utvikling	9,0
13.04 Apputvikling - bug fix og nye funksjoner	Utvikling	8,0
14.04 Apputvikling - Ferdigstilling av timeSeriesDetails	Utvikling	2,0
14.04 Apputvikling - bug fix	Utvikling	3,0
14.04 App & Code review med leder av frontend tech lead	Utvikling	2,0
14.04 Planlegging etter tilbakemeldinger fra oppdragsgiver	Planlegging	1,0
15.04 Apputvikling small fix etter tilbakemeldinger	Utvikling	2,0
<b>Ukesum uke 15</b>		<b>43,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
10.04 Sprintplanlegging	Planlegging	1,0
10.04 Videre planlegging av features i app	Planlegging	2,0
10.04 Apputvikling	Utvikling	5,0
11.04 Apputvikling - bug fix	Møte	2,0
11.04 Møte med leder av frontend team hos oppdragsgiver	Møte	1,0
11.04 Apputvikling - nye sider og features	Utvikling	5,0
12.04 Apputvikling - opprydding i kode og nye sider og features	Utvikling	9,0
13.04 Apputvikling - bug fix og nye funksjoner	Utvikling	8,0
14.04 Apputvikling - Ferdigstilling av siste side	Utvikling	2,0
14.04 Apputvikling - bug fix	Utvikling	3,0
14.04 App & Code review med leder av frontend hos oppdragsgiver	Møte	2,0
14.04 Planlegging etter tilbakemeldinger fra oppdragsgiver	Planlegging	1,0
15.04 Apputvikling small fix etter tilbakemeldinger	Utvikling	2,0
<b>Ukesum uke 15</b>		<b>43,0</b>



## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 16

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.04 Teste backend	Planlegging	1,0
17.04 Fullføre backend testing	Utvikling	7,0
18.04 Skrive implementasjon om automatisering i metode	Dokumentasjon	4,0
18.04 Sluttintervjuer med bruker	Møte	4,0
19.04 Kverning av resultatdata	Dokumentasjon	4,0
19.04 Sluttintervjuer med brukere	Møte	1,0
19.04 Oppsett og skiving på hovedrapport (Resultat/Diskusjon)	Dokumentasjon	3,0
20.04 Hovedrapport Kap.4	Dokumentasjon	5,0
20.04 Databaseforskning, ER-diagram	Dokumentasjon	3,0
21.04 Kapittel 5: Diskusjon	Dokumentasjon	7,0
21.04 Møte med veileder	Møte	1,0
<b>Ukesum uke 16</b>		<b>40,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	5
Møte	18
Dokumentasjon	63
Utvikling	37
Sum	123

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.04 Apputvikling - fikse timeSeries scope	Utvikling	8,0
17.04 Apputvikling - testing jest	Utvikling	8,0
18.01 Intervju med teknikere	Møte	4,0
19.01 Sluttintervju med brukere	Møte	1,0
19.04 Prosessering av data fra intervjuer	Dokumentasjon	3,0
20.01 Oppsett og skiving av hovedrapport (Resultat/Diskusjon)	Dokumentasjon	3,0
20.01 Hovedrapport Kap.4	Dokumentasjon	5,0
21.04 Kapittel 4 og 5 i Hovedrapport --> Vitenskapelige	Dokumentasjon	7,0
21.04 Veileiermøte	Møte	1,0
<b>Ukesum uke 16</b>		<b>40,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
17.04 Apputvikling - bug fix og retting av features	Utvikling	6,0
17.04 Forberedelse av intervjuer med spørsmål	Planlegging	2,0
17.04 Apputvikling - error handling og bug fix	Utvikling	3,0
18.04 Intervju med brukere	Møte	4,0
18.04 Ferdigstilling av MVP før intervjuer	Utvikling	4,0
19.04 Intervju med brukere	Møte	1,0
19.04 Prosessering av data fra intervjuer	Dokumentasjon	5,0
19.04 Planlegging av videre arbeid og møter	Planlegging	2,0
20.04 Databaseforskning	Utvikling	1,0
20.04 Kapittel 3 - Metode hovedrapport	Dokumentasjon	7,0
21.04 Møte med intern veileder	Møte	1,0
21.04 Kapittel 3 og 4 - Metode og resultat hovedrapport	Dokumentasjon	7,0
<b>Ukesum uke 16</b>		<b>43,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 17

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
24.04 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
24.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	8,0
25.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	8,0
26.04 Møte/intervju med kontaktperson	Møte	1,0
26.04 Møte med prosjektledere	Møte	1,0
26.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	6,0
27.04 Forberedelser til møte med eksternt bedrift	Planlegging	1,0
27.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	8,0
29.04 Arbeid med prosess	Planlegging	1,0
29.04 Hovedrapport kapittel 4	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 17</b>		<b>38,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	10
Møte	12
Dokumentasjon	83
Utvikling	0
Sum	105

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
24.04 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
24.04 Skrev resultat intervju Hovedrapport	Dokumentasjon	5,0
24.04 Begynte på diskusjon av intervju	Dokumentasjon	2,0
25.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	8,0
26.04 Møte/intervju med kontaktperson	Møte	1,0
26.04 Møte med prosjektledere	Møte	2,0
26.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	5,0
27.04 Forberedelser til møte med eksternt bedrift	Planlegging	1,0
27.04 Hovedrapport kapittel 4	Dokumentasjon	7,0
28.04 Hovedrapport kapittel 3 og 5	Dokumentasjon	6,0
28.04 Møte med salgsavdeling	Møte	1,0
28.04 Møte med eksternt bedrift	Møte	1,0
<b>Ukesum uke 17</b>		<b>41,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
24.04 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
26.04 Møte/intervju med kontaktperson	Møte	1,0
26.04 Møte med prosjektledere	Møte	2,0
26.04 Hovedrapport kapittel 4 og 5	Dokumentasjon	5,0
27.04 Forberedelser til møte med eksternt bedrift	Planlegging	1,0
27.04 Hovedrapport kapittel 4	Dokumentasjon	7,0
28.04 Hovedrapport kapittel 3 og 5	Dokumentasjon	6,0
28.04 Møte med salgsavdeling	Møte	1,0
28.04 Møte med eksternt bedrift	Møte	1,0
<b>Ukesum uke 17</b>		<b>26,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 18

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
02.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
03.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
04.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
05.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
07.05 Møteforberedelser og møte med oppgavestiller	Møte	1,0
07.05 Revisjon etter møte	Dokumentasjon	3,0
<b>Ukesum uke 18</b>		<b>45,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	0
Møte	3
Dokumentasjon	132
Utvikling	0
Sum	135

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
02.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
03.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
04.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
05.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
07.05 Møteforberedelser og møte med oppgavestiller	Møte	1,0
07.05 Revisjon etter møte	Dokumentasjon	3,0
<b>Ukesum uke 18</b>		<b>45,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
01.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
02.05 Kapittel 4 og 5 - Resultater og diskusjon hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
03.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
04.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
05.05 Gjennomgang og retting av hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
07.05 Møteforberedelser og møte med oppgavestiller	Møte	1,0
07.05 Revisjon etter møte	Dokumentasjon	3,0
<b>Ukesum uke 18</b>		<b>45,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 19

Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.05 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
08.05 Revisjon og fiks av hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
09.05 Revidering av vedlegg	Dokumentasjon	8,0
10.05 Revidering av vedlegg	Dokumentasjon	4,0
10.05 Utarbeide kravdokumentasjon	Dokumentasjon	4,0
11.05 Utarbeide systemdokumentasjon	Dokumentasjon	4,0
11.05 Skrive kap 7 i hovedrapport	Dokumentasjon	4,0
12.05 Generere dokumentasjon av python script	Utvikling	4,0
12.05 Møte med veileder om hovedrapport utkast	Møte	2,0
<b>Ukesum uke 19</b>		<b>41,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	6
Møte	6
Dokumentasjon	105
Utvikling	8
Sum	125

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.05 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
08.05 Revisjon av hovedrapport til utkast nr 2	Dokumentasjon	9,0
09.05 Fikse vedlegg hovedrapport	Dokumentasjon	8,0
10.05 Fikse vedlegg hovedrapport - kravdokumentasjon	Dokumentasjon	8,0
11.05 Fikse vedlegg hovedrapport - systemdokumentasjon	Dokumentasjon	3,0
11.05 Skrive kap 7 i hovedrapport	Dokumentasjon	5,0
12.01 Møte med veileder om hovedrapport utkast	Møte	2,0
12.01 Revidering av hovedrapport etter videre tilbakemeldinger	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 19</b>		<b>41,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
08.05 Sprint review/retrospektiv og planlegging	Planlegging	2,0
08.05 Revisjon og fiks av hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
09.05 Revidering av vedlegg	Dokumentasjon	8,0
10.05 Utarbeidelse av kravdokumentasjon	Dokumentasjon	3,0
10.05 Revidering hovedrapport kap 3, 4 og 5	Dokumentasjon	5,0
11.05 Utarbeidelse av systemdokumentasjon	Dokumentasjon	4,0
11.05 Generering av dokumentasjon for kode- applikasjon	Utvikling	4,0
12.05 Møte med veileder om hovedrapport utkast	Møte	2,0
12.05 Dokumentasjon av kode	Dokumentasjon	4,0
12.05 Systemdokumentasjon	Dokumentasjon	2,0
<b>Ukesum uke 19</b>		<b>43,0</b>

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### Timelister uke 20








Timeliste		Marius Klemp Petersen
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.05 Revidering av rapport etter rådgiving av veileder	Dokumentasjon	8,0
16.05 Revidering av fullstending hovedrapport	Dokumentasjon	10,0
18.05 Fullføre systemdokumentasjon	Dokumentasjon	8,0
19.05 Ferdigstilling av hovedrapport, teknisk og rettskriving	Dokumentasjon	10,0
20.05 Ferdigstilling av hovedrapport og vedlegg	Dokumentasjon	8,0
21.05 Ferdigstilling av hovedrapport endelig	Dokumentasjon	8,0
22.05 Ferdigstilling, levering og forberedelse av presentasjon	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 20</b>		<b>56,0</b>

Kategori	Timer
Planlegging	0
Møte	0
Dokumentasjon	166
Utvikling	2
Sum	168

Timeliste		Simen Klemp
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.05 Revidering av rapport etter rådgiving av veileder	Dokumentasjon	8,0
16.05 Revidering av fullstending hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
16.05 Klargjøring av applikasjon for presentasjon	Utvikling	1,0
18.05 Systemdokumentasjon og dokumentasjon av kode	Dokumentasjon	8,0
19.05 Ferdigstilling av hovedrapport, teknisk og rettskriving	Dokumentasjon	10,0
20.05 Ferdigstilling av hovedrapport og vedlegg	Dokumentasjon	8,0
21.05 Ferdigstilling av hovedrapport endelig	Dokumentasjon	8,0
22.05 Ferdigstilling, levering og forberedelse av presentasjon	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 20</b>		<b>56,0</b>

Timeliste		Magnus Rosvold Farstad
Aktivitet	Kategori	Antall timer
15.05 Revidering av rapport etter rådgiving av veileder	Dokumentasjon	8,0
16.05 Revidering av fullstending hovedrapport	Dokumentasjon	9,0
16.05 Klargjøring av applikasjon for presentasjon	Utvikling	1,0
18.05 Systemdokumentasjon og dokumentasjon av kode	Dokumentasjon	8,0
19.05 Ferdigstilling av hovedrapport, teknisk og rettskriving	Dokumentasjon	10,0
20.05 Ferdigstilling av hovedrapport og vedlegg	Dokumentasjon	8,0
21.05 Ferdigstilling av hovedrapport endelig	Dokumentasjon	8,0
22.05 Ferdigstilling, levering og forberedelse av presentasjon	Dokumentasjon	4,0
<b>Ukesum uke 20</b>		<b>56,0</b>

## Statusrapport - uke 2

Gjennomført siste uke:		Prosjektstatus:	
	Resultat		Betydning: Grønn - OK
	Tid (kalendertid)		Gul - Fare
	Økonomi (timer)		Rød - Krise
	Samarbeid		
Problemer:			
Tiltak:			
Oppgaver neste uke:			

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken har for det meste gått bort til planlegging av prosessen videre. Vi har hatt forelesninger om metode og hva som må fokuseres på ved skriving av sluttrapporten. Vi har også skrevet ferdig samarbeidsavtalen, og planla hvordan oppstartsmøte skulle foregå. Dette innebar å lage en møteagenda.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Litt treg start grunnen ikke helt ferdig problembeskrivelse fra oppdragsgiver sin side.
<i>Tiltak</i>	Hyppig kontakt med oppdragsgiver og faste arbeidstider i gruppen skaper god arbeidsflyt.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke har vi møte med oppdragsgiver Morten og veileder Tore der vi forhåpentligvis får snevre inn oppgaven og komme til enighet om prosess videre, Ut ifra responsen får vi oppdatere dokumentasjonen og planlegge litt mer blant oss selv.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Jobbet for det meste med planlegging av prosessen videre, samt startet på forprosjektplanen som skal leveres inn i slutten av uke 4. I tillegg jobbet jeg med planleggingen av det første oppstartsmøtet med både intern veileder og ekstern oppgavestiller. Agendaen for dette møtet ble også planlagt.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Noe usikkerhet rundt hvordan vi skulle takle de forskjellige








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

	utfordringene, samt planlegging av tidsplanen og fremdrift. Litt usikkerhet rundt hva selve oppgaven handler om.
<i>Tiltak</i>	Gjorde oss opp noen spørsmål som vi planla å stille under oppstartsmøtet.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette planlegging av prosess, fremdrift og tidsplan. Jobbe videre med forprosjektplan. Ferdigstille detaljene rundt agendaen for oppstartsmøtet, som skal være den samme uka.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Den første uken gikk planlegging. Det omfatter å starte på diverse dokumenter tilhørende forprosjeksplan. Arbeidskontrakt innad i gruppen ble diskutert og ferdigstilt. Møteinnkalling til oppstartsmøte, samt forberede møte. Fredagen gikk for det meste til økt kunnskapsbygging om vitenskapelig metode, det vi lærte mer om hvordan vi skal skrive selve oppgaven
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Veldig tidlig i prosessen, så ikke helt klar på hele omfanget av oppgaven. Også vanskelig å sette opp en fremtidig tidsplan uten å ha hatt oppstartsmøte.
<i>Tiltak</i>	Få svar fra oppstartsmøte som kommer i neste uke
<i>Oppgaver neste uke</i>	Ha oppstartsmøte med alle parter Fortsette planlegging å jobbe mot innlevering av oblig 1 Møte opp i vitenskapelig metode forelesningene

## Statusrapport - uke 3

Gjennomført siste uke:		Betydning:	
Prosjektstatus:			
	Resultat		Grønn - OK
	Tid (kalendertid)		Gul - Fare
	Økonomi (timer)		Rød - Krise
	Samarbeid		
Problemer:			
Tiltak:			
Oppgaver neste uke:			

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken har som forrige uke gått bort til planlegging av prosessen videre. Vi har hatt forelesninger om vitenskapelig metode. Vi har også hatt oppstartsmøte med både veileider og oppdragsgiver hvor vi fikk spesialisert oppgaven litt. Vi planla også møter til neste uke med både veileder og oppdragsgiver. Til slutt jobbet vi med å ferdigstille møtereferatet og kom godt igang med forprosjektplanen.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Oppgaven er fortsatt ikke snevret inn godt nok noe som påvirker prosess videre. Vanskelig med sprintplanlegging når oppgaven ikke helt er satt.
<i>Tiltak</i>	Fortsette med å snakke med oppdragsgiver.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke har vi møte med både oppdragsgiver Morten og veileder Tore separat der vi forhåpentligvis får svar på det vi ønsker og komme til enighet om prosess videre, Ut ifra responsen får vi oppdatere dokumentasjonen og planlegge litt mer blant oss selv.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka jobbet vi med å lage en detaljert agenda for oppstartsmøtet, som også ble holdt denne uka. Her fikk vi litt mer klarhet i hva vi skal fokusere på og hva oppgaven faktisk handler om. I tillegg ble praktiske elementer som møter, timelister, hvor vi sitter tatt opp. Denne uka har også prosess og dokumenter som forprosjektplan, arbeidsavtale og adresseliste blitt jobbet en del med. Separate møter til neste uke med veileder og oppgavestiller ble planlagt.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>










## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Problemer</i>	Vanskelig å planlegge prosessen med tanke på scrum og sprinter. Dette er fordi det ikke er 100% fastsatt hva vi faktisk skal gjøre og dermed blir fremdriftsplan også vanskelig å planlegge.  Noen problemer med hvordan vi løser issue board på github i forbindelse med scrum-metodikk.
<i>Tiltak</i>	Sammen med oppgavestiller på oppgavens rammer settes samt spisses, slik at vi sammen også kan planlegge prosess og fremdrift.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke skal forprosjektplan ferdigstilles. Det skal også diskuteres hvordan vi velger å gjennomføre SCRUM-prosessen, med sprinter og fremdrift. I tillegg skal separate møter med veileder og oppgavestiller holdes neste uke.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Dikutere og ferdigstille oppsett på oppstartsmøte Oppstartsmøte gjennomført, arbeid etter endt møte med: møteref, møteink og forprosjektplan (tidsplan). Har også satt opp nødvendige kanaler som GitHub og Teams. Tid ble også brukt på forelesningene i vitenskapelig metode.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Fortsatt vanskelig å sette opp en fremtidig tidsplan. Har blitt enig om å bruke scrum, så skal sette opp sprinter.
<i>Tiltak</i>	Sammen med eksternt bedrift skal rammene strammes inn og oppgaver spikres
<i>Oppgaver neste uke</i>	Forprosjektplan skal ferdigstilles og leveres. Dette innebærer at møter med kontaktperson må gjennomføres slik at oppgavebeskrivelsen og tidsplan er satt. Veiledningsmøte må gjennomføres slik at vi vet at oblig 1 blir gjort riktig.

### Statusrapport - uke 4

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Red - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Hovedpunktet for uken som ble gjennomført var å ferdigstille og levere forprosjektplanen. I tillegg ble det brukt mer tid på møter med veileder og kontaktperson, slik at alt er klart for å starte på utviklingsdelen av oppgaven. Det ble gjennomført sprint review, retrospektiv for sprint 1 innad i gruppen på slutten av uken
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Systemtenkning faget tar mye tid, så selve bachelor jobbingen blir minimal hver uke. Det forsinker prosessen en god del. Det er også en del diskusjon hvordan oppgaven skal vinkles videre. Omfanget er usikkert.
<i>Tiltak</i>	Snakke med veileder om omfang, og få tips til hvordan oppgaven skal vinkles.
<i>Oppgaver neste uke</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprint planlegging sprint 3</li> <li>- Utforske SQL databasesystemet</li> <li>- Møte med ekstern bedrift</li> <li>- Visjonsdokumentet må lages</li> <li>- Kapitler i hovedrapport skal skrives</li> </ul>

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Hovedfokus denne uka var mot å ferdigstille oblig 1 forprosjektplan, før denne skulle leveres. I tillegg hadde vi en god del møter med veileder, samt en innføring i SDF (kundeoppfølgingsystemet til Energima), som skal brukes senere i prosessen. I tillegg ble prosesser rundt Scrum fulgt denne uka.
--------------------	---









## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Vinklingen på oppgaven er fortsatt usikker. Vanskelig å finne ut av hvordan oppgaven skal formes. I tillegg er vi usikre på omfanget av oppgaven.
<i>Tiltak</i>	Gode samtaler med intern veileder og ekstern oppgavestiller.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Sprint planlegging Databasen må utforsker ytterligere Møte med oppgavestiller Jobbe med visjonsdokumentet Kapitler i hovedrapport skal skrives

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Hovedpunktet for uken som ble gjennomført var å ferdigstille og levere forprosjektplanen. I tillegg ble det brukt mer tid på møter med veileder og kontaktperson, slik at nå er alt klart for å starte på utviklingsdelen av oppgaven. Det ble gjennomført sprint review, retrospektiv for sprint 1 innad i gruppen på slutten av uken
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Vinklingen på oppgaven er fortsatt usikker. Vanskelig å finne ut av hvordan oppgaven skal formes. I tillegg er vi usikre på omfanget av oppgaven.
<i>Tiltak</i>	Gode samtaler med intern veileder og ekstern oppgavestiller.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Sprint planlegging Databasesystemet må utforskes individuelt Møte med ekstern bedrift Visjonsdokumentet må lages Kapitler i hovedrapport skal skrives

## Statusrapport - uke 5

Gjennomført siste uke:			
Prosjektstatus:			
	Resultat		Betydning:
	Tid (kalendertid)		Grønn - OK
	Økonomi (timer)		Gul - Fare
	Samarbeid		Rød - Krise
Problemer:			
Tiltak:			
Oppgaver neste uke:			

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med sprintplanlegging der alle grupped medlemmene deltok. Deretter ble visjonsdokumentet utarbeidet, før vi hadde et møte med kontaktperson i midten i uken. På møtet fikk vi nødvendig informasjon til å begynne med jobbing mot databasen. Resten av uken gikk mye av tiden til å sette seg inn i den store databasen, samt lage noe spørringer for å prøve å hente ut noe relevant data. parallelt med dette ble det også påbegynt skriving av kapitler i hovedrapporten.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Databasen er stor og dårlig dokumentert. Det er heller ikke satt opp fremmednøkler over alle relevante koblinger.
<i>Tiltak</i>	Fortsette å bruke tid på å forstå databasen. Det innebærer blant annet å tegne opp koblinger, teste ut databasekall og studere relasjonene. Samtidig vil det være nyttig med ytterligere møter der vi stilt spørsmål vi har.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Databasesystemet må utforskes videre Møte med ekstern bedrift Kapitler i hovedrapport skal fortsettes med

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uken startet med sprintplanlegging, hvor alle grupped medlemmene deltok. Etter dette fortsatte arbeidet med visjonsdokumentet, og senere i uken hadde gruppen et møte med kontaktperson. Her fikk vi nødvendig informasjon, slik at vi kunne begynne å jobbe mot databasen. Resten av uken ble brukt på å sette seg inn i den store databasen og lage noen spørringer for å hente ut relevant data. Samtidig startet gruppen også på skriving av kapitler i hovedrapporten.
--------------------	---








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Databasen er vanskelig å sette seg inn i, da den er veldig omfattende. I tillegg er den lite dokumentert, noe som gjør det vanskelig å forstå sammenhenger.
<i>Tiltak</i>	Sammenlikne SQL-spørringer og svar, med SDF-applikasjonen for å se hva som matcher.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette med databaseforståelse Jobbe med hovedrapport Møte med oppgavestiller

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med sprintplanlegging der alle gruppemedlemmene var med. Deretter ble det jobbet med alt innenfor visjonsdokumentet, før vi hadde et møte med kontaktperson i midten i uken. Der fikk vi nødvendig informasjon og nøkler for å begynne med spørringer til databasen. Resten av uken gikk mye av tiden til å sette seg inn i den store databasen, samt lage noe spørringer for å prøve å hente ut noe relevant data. Parallelt med dette ble det også påbegynt skiving av kapitler i hovedrapporten.
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Databasen er stor og dårlig dokumentert. Det er heller ikke satt opp fremmednøkler over alle relevante koblinger.
<i>Tiltak</i>	Fortsette å bruke tid på å forstå databasen. Det innebærer blant annet å tegne opp koblinger, teste ut databasekall og studere relasjonene. Samtidig vil det være nyttig med ytterligere møter der vi stilt spørsmål vi har.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Databasesystemet må utforskes videre Møte med ekstern bedrift Kapitler i hovedrapport skal fortsettes med

## Statusrapport - uke 6

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Red - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk hovedsakelig til å forstå databasen til Energima. Det foregikk gjennom verktøyet Datagrip, hvor vi satt igjen med kunnskap som til en viss grad var nyttig. Jeg jobbet også med å sette opp struktur i Overleaf med Zotero integrert slik at vi kunne starte med å skrive i hovedrapporten. Jeg fikk også startet på kapittel 3 – intro til forskningsmetode, gjennomført sprintplanlegging og møte med oppdragsgiver.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Vi slet litt med å bygge opp strukturen til rapporten i Overleaf. Det var en omfattende jobb, men det løste seg.
<i>Tiltak</i>	Kommunikasjon internt i gruppen
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil hovedsakelig gå til skrivning av kapittel 3 i hovedrapport for å bygge opp forskingsdesign tidlig, slik at vi kan jobbe riktig metodisk fra start av. Fremdriften vil også planlegges nøye med gant diagram og krav app vil også drøftes.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Uken begynte med arbeid mot å forstå databasen til Energima. Vi fortsatte å jobbe ved å sammenlikne svar fra spørringer mot SDF-applikasjonen. Videre i uka jobbet vi med hovedrapport kapittel 3 Metode, i tillegg til å gjennomføre møte med oppdragsgiver. Mot slutten av uka hadde vi sprintplanlegging for neste sprint.
--------------------	---








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Omfanget av oppgaven er fortsatt usikker. Databasen er fortsatt omfattende og vanskelig å sette seg inn i.
<i>Tiltak</i>	Jobbe strukturert mot databasen, og vurdere mulige utvidelser av omfang.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil gå til å fortsette med databasearbeidet. I tillegg begynner vi på å teste kobling mellom SDF og CDF.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk hovedsakelig til å forstå databasen til Energima. Det foregikk gjennom verktøyet Datagrip, hvor vi satt igjen med kunnskap som til en viss grad var nyttig. Gruppens startet også på kapittel 3 om teori om forskningsmetode. Slutten av uken gikk til et møte med oppdragsgiver for status, og sprintplanlegging.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Databasen er fortsatt vanskelig å forstå.
<i>Tiltak</i>	Er behov for flere møter for å forstå sammenhenger
<i>Oppgaver neste uke</i>	Videre forståelse av DB Arbeid med generering av servicereport som PDF Begynne utvikling av kobling mellom SDF og CDF

### Statusrapport - uke 7

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken startet med individuelt arbeid hvor jeg skrev førsteutkast til intro, forskningsplan og valg av teknologi i metode hovedrapport. Resten av uken gikk til planlegging av perioden fremover. Gruppen ble også enige om å begynne med utvikling av applikasjon.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke startes med oppstartsmøte av app med back-end utvikler i Properate. Mye av uken går derfor til forarbeid til apputvikling. Det vil være design, og informasjonsinnhenting. Det vil også skrives en del på kapittel 3 – metode i hovedrapporten, samt kapittel 2.

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka begynte med individuelt arbeid. Jeg jobbet mye mot planlegging av videre arbeid. I tillegg jobbet vi videre mot å forstå databasen, sammen. Denne uken ble vi også enige om å starte arbeid med en applikasjon, for å vise resultater av databaseforståelsen og flyttingen av data. Vi planla derfor en god del rundt applikasjonen, i tillegg til å planlegge møte med oppgavestiller om oppstart av applikasjon.
--------------------	--










## Vedlegg B – Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Ingen store problemer denne uka.
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Møte oppstart applikasjon Begynne på design og wireframe av applikasjon

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Uken startet hver for oss. Jeg jobbet mer med databasen, der jeg undersøkte problemer med API kall. Forsto mer av det, og sendte en mail til ansvarlig for DB, men ble ikke helt ferdig med det. Resten av uken gikk hovedsakelig til å utvikle scriptet for å binde SDF og CDF
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	API kall for å generere PDF returnerer 404 i visse tilfeller
<i>Tiltak</i>	Sendt mail til ansvarlig
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette koblingen av SDF og CDF Møte med frontend-kontakt Fortsette skriving av kapittel 3 - Hovedrapport

## Statusrapport - uke 8

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med møte om oppstart av applikasjon. Videre jobbet jeg med oppsett av teorikapittelet i hovedrapporten. Etter møte om applikasjon satt jeg opp autentiseringsystem til applikasjonen med keyCloak.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Problemer med å sette opp keyCloak. Vanskelig å integrere det i React Native. Ikke mye dokumentasjon om det.
<i>Tiltak</i>	Hadde møte med Front-end arbeider i Properate som ga oss noen tips.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Planlegge og gjennomføre møte med front end og back end utvikler i Properate for å få mer input på app design og innhold.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uken startet med et møte med oppgavestiller, som handlet om oppstart av applikasjon. Resten av uka gikk til innhenting av informasjon, rundt appdesign og utvikling. Mot slutten av uka begynte vi med appdesign og wireframe. I tillegg gjennomførte vi sprintplanlegging, retrospektiv og review i slutten av uka.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Noen utfordringer rundt hvordan appen skal designes.








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Tiltak</i>	Samarbeide med oppgavestiller og bli enig om layout basert på applikasjonens hensikt.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette med utvikling av wireframe og appdesign Møte med oppgavestiller

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med et oppstartsmøte med frontend-kontakt der vi planla applikasjon. Uken gikk videre utvikling av user stories, før design av applikasjon. Samtidig ble arbeidet videre med videre utvikling av algoritme for koblingen av SDF og CDF. Uken endte med sprintprosessen, det omfatter retrospektiv/review og planlegging
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Møte med ekstern bedrift Fortsette med utvikling av wireframe Fortsette utvikling av backendalgoritme

## Statusrapport - uke 9

Gjennomført siste uke:		Betydning:	
Prosjektstatus:			
	Resultat		Grønn - OK
	Tid (kalendertid)		Gul - Fare
	Økonomi (timer)		Rød - Krise
	Samarbeid		
Problemer:			
Tiltak:			
Oppgaver neste uke:			

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med planlegging og gjennomføring av møte med front end og back end utviklere i Properate. Dette var viktig for å få tilbakemeldinger på design av app og forslag til forbedringer. Resten av uken gikk til videre design av wireframe.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer denne uken
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil hovedsakelig gå til arbeid mot eksamen av Systemtenkning og innlevering av rapport. Det vil likevel gå litt tid til videre design av wireframe og skriving av kapittel 3 i hovedrapport.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Uken begynte med noe design og et møte med oppgavestiller. Under møtet fikk vi en god del dypere innsikt i hvordan appen skulle designes, med noen hovedpunkter vi skulle følge. Videre desinget vi og utviklet wireframe.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Problemer</i>	Grunnet start av eksamensperiode i to fag og rapportinnlevering i et fag, ble gikk mye tid til dette.
<i>Tiltak</i>	Jobbe mot å ta igjen arbeid etter eksamensperioden.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil bli brukt til fortsettelse av wireframe og rapportskriving

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med planlegging og møte med ekstern bedrift. Her fikk vi større innsikt i oppsettet av applikasjonen. Uken gikk videre med utvikling av wireframe.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Eksamensperiode og innlevering av rapport i andre fag
<i>Tiltak</i>	Vil måtte ta igjen tid etter eksamensperioden er ferdig
<i>Oppgaver neste uke</i>	Vil fortsatt være preget av mindre tid grunnet innlevering av rapport og jobbing mot eksamen. Det vil bli brukt noe tid på videre utvikling.

## Statusrapport - uke 10

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk hovedsakelig til videre design av wireframe, og skriving av kapittel 3 i hovedrapport. Timeutfyllingen ble liten denne uken ettersom vi måtte jobbe med sluttrapport i systemtenkning, og arbeide mot eksamen i matte 3 uken etter.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer utenom tidsmangel. Uke 10 gikk hovedsakelig til arbeid med sluttrapport noe som spiller ut på førte timer i timelisten.
<i>Tiltak</i>	Ingen særlige tiltak. Ikke mye å gjøre noe med.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil videre gå til skriving av sluttrapport i systemtenkning, samt arbeid mo matte 3 eksamen. Likevel ble det jobbet litt med finstilling av design av wireframe.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uke jobbet vi videre med wireframe og appdesign. I tillegg skrev vi noe i hovedrapport kapittel 3. Timeutfyllingen ble liten denne uken ettersom vi måtte jobbe med sluttrapport i systemtenkning.
--------------------	--








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Denne uka hadde vi innlevering av en omfattende rapport, i tillegg til eksamen i et annet fag mandag neste uke. Derfor ble jobbing med dette prosjektet noe nedprioritert denne uka.
<i>Tiltak</i>	Jobbe godt for å ta igjen tapt tid, etter eksamensperioden.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Jobbe videre med wireframe. Skrive videre

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Denne uken jobbet vi videre med wireframe, samt noe skrijving på kapittel 3. Timeutfyllingen ble liten denne uken ettersom vi måtte jobbe med sluttrapport i systemtenkning
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Denne uka hadde vi innlevering av en omfattende rapport i et annet fag, i tillegg til at eksamen i et annet fag
<i>Tiltak</i>	Tidsbruk på bachelor må bli tatt igjen når eksamen og rapport er ferdig
<i>Oppgaver neste uke</i>	Ferdigstille wireframe Starte tankeprosessen med hvordan metadata skal hentes ut og sendes til CDF Planlegge videre arbeid

## Statusrapport - uke 11

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk til videre design av Wireframe, samt mer skriving på kapittel 3 – valg av teknologi i hovedrapport. Mye av uken gikk også til arbeid mot eksamen i systemtenkning.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke er oppstart av bachelor etter en lengere periode med eksamensarbeid.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka fortsatte vi med rapportskriving og noe appdesign. Vi så på en mulig revisjon av design denne uka, som vi begynte på. I tillegg fortsatte vi med skriving i rapport, under valg av teknologi.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Dette var siste uka i eksamensperioden, med siste eksamen mandag uka etter. Dermed ble også denne uka noe kortere.
<i>Tiltak</i>	Ta igjen arbeid etter eksamensperioden.










## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Oppgaver neste uke</i>	Jobbe videre med appdesign Sette opp app-prosjekt i GitHub Jobbe med poster
---------------------------	---

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk til planlegging av videre arbeid til neste uke, da neste uke er første fulle uken vi kan bruke på bacheloroppgaven. Den gikk også til wireframe og skrivning på hovedrapporten
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Lite tid tilgjengelig
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	-Sprintprosess -Arbeid med utvikling i backend -Sette opp prosjekt for frontend, samt fokusere på innlogging (KeyCloak) -Ha diverse møter -Arbeid med poster

## Statusrapport - uke 12

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Red - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken ble det gjennomført oppstartsmøte internt i gruppen for å ta opp arbeidet igjen etter en lengere periode med eksamensarbeid i diverse fag. Ferdigstilling av oppsett av keycloak ble derfor fortsatt med. Vi så også på en mulig revisjon av design av wireframe. Det ble også gjennomført en del møter med sentrale aktører i Properate for å dytte oss i riktig retning. Mye av uken gikk også til arbeid med posterpresentasjon.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil det fortsettes med skriving av metode i hovedrapport. Holdes sprintplanlegging/sprintreview og retrospektiv. Det vil også fortsettes med forberedelse mot poster presentasjon.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka begynte vi å ta igjen tapt arbeid fra eksamensperioden. Vi jobbet videre med å ferdigstille appdesign og wireframe. I tillegg fortsatte vi med planlegging av videre arbeid. Vi satte også opp prosjektet for applikasjonen i github, samt jobbet med poster mot presentasjon.
--------------------	--








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Ingen store problemer eller utfordringer denne uka.
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette med poster og forberedelser til presentasjon Møte med veileder Utarbeide brukertest med spørsmål og vinkling Begynne på applikasjon på kontoret til oppgavestiller

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Dette er den første fulle arbeidsuken med bachelor ettersom systemtenkningsfaget er fullført. Uken startet med et oppstartmøte med gruppen. Deretter gikk starten av uken til backendutvikling for et script for å hente ut alle servicereporter og sende til rawDB i cdf. Tiden gikk også til å forberede poster (oblig 2 og 3), samt noe skriving på hovedrapporten.
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Noen små problemer med RawDB oppsett av metadata.
<i>Tiltak</i>	Det vil bli prioritert i neste uke
<i>Oppgaver neste uke</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sprintprosess dokumentasjon</li><li>- Poster innlevering (mandag 27.03)</li><li>- Posterpresentasjon (onsdag 29.03)</li><li>- Starte arbeid med å automatisere overføring av data</li><li>- Fortsette arbeid med å hente ut relevant metadata</li></ul>

### Statusrapport - uke 13

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken ble det gjennomført mye teknisk. Uken startet med sprintplanlegging/review/retrospektiv. Jeg satt også opp Redux i applikasjonen slik at rammen var satt til å kunne starte med utvikling for fullt. Det ble også gjennomført posterpresentasjoner, hvor gruppen fortalte om sitt arbeid. Gruppen startet også på utvikling av selve applikasjonen ved ankomst på kontoret til Properate i Oslo.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Nest uke vil gå til fiksing av redux. Oppsett av Cognite client i applikasjon

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med en sprintplanlegging/retrospektiv og review. Samme dag hadde vi også møte med veileder for en statusoppdatering. Brukertester ble også utviklet denne uka. I tillegg gjennomførte vi posterpresentasjon, som vi også forberedte oss til denne uka. Etter poster, dro vi til Oslo for å jobbe på kontoret til Energima/Properate. Der begynte vi utviklingen med applikasjonen. På kontoret hadde vi også et møte med en servicetekniker der vi fikk høre om problemene de hadde rundt tilgjengelighet av data fra SDF.
--------------------	---








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Ingen problemer denne uka.
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette med apputvikling – utvikling av flere sider

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Ny sprint ble påbegynt, dermed ble planlegging gjort. Deretter gikk tid til møte med ekstern kontaktperson og veileder. Det ble også brukt tid på arbeid på hovedrapporten. Onsdagen gikk til posterpresentasjon. Torsdagen og fredag jobbet gruppen på kontoret til bedriften i Oslo. Da gikk arbeidet for det meste med metadata/historikk uthenting (backendscripting)
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Noen små problemer med RawDB oppsett av metadata.
<i>Tiltak</i>	Det vil bli prioritert mandag som kommer
<i>Oppgaver neste uke</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fikse problem med oppsett av raw</li><li>- Rydde og dokumentere backend script</li><li>- Dokumentere databaseforståelse prosess</li></ul>

## Statusrapport - uke 14

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken ble en halv uke grunnet påskeferie. En del av uken gikk til ferdigstilling av oppsett av redux, og fiksign av bug ved rendring av app ved bruk av Auth. Resten av uken gikk til client oppsett i frontend.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Noen problemer med oppsett av Cognite Client. Grunnet lite informasjon om client oppsett tok det lengere tid enn nødvendig.
<i>Tiltak</i>	Møte med front end tech lead for å få tilstrekkelig med info om client.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil hovedsakelig gå til utvikling av diverse sider i applikasjonen.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka ble noe kortere grunnet påskeferie. Uken startet med en oppdatering av appdesignet og videre utvikling av applikasjonen, basert på nytt design.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Problemer</i>	Ingen store problemer denne uka, men noe kortere uke.
<i>Tiltak</i>	Arbeidet må tas igjen de kommende ukene
<i>Oppgaver neste uke</i>	

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Ble jobbet halvuke, i og med påskeferie. Starten av uken gikk til dokumentering, rydding og ferdigstilling av versjon 1.0 av backendscript. Samt noe mer databaseforståelse. En av dagene gikk fullt til client oppsett i frontend
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Frontend client oppsett hadde noen problemer. Programmet venter ikke på login og token, og renderer client samtidig som landing-page
<i>Tiltak</i>	Det vil bli prioritert mandag som kommer
<i>Oppgaver neste uke</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Automatisere script</li><li>- Skrive mer på rapport og andre vedlegg</li></ul>

## Statusrapport - uke 15

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med sprintplanlegging/review/retrospektiv. Resten av uken gikk til utvikling av diverse sider i applikasjonen i React Native. Jeg implementerte blant annet TimeSeriesScreen med tilhørende TimeSeriesDetailsScreen. Det ble også gjennomført intervjuer med teknikere i bedriften for å bygge forståelse av deres behov om systemet.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil hovedsakelig gå til ferdigstilling av applikasjonen og intervjuer med sluttbrukere.

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Dette var de første to fulle ukene på kontoret til oppgavestiller. Her begynte vi uka med en sprintplanlegging/retrospektiv og review. Arbeidet fortsatte med apputvikling, der nye sider og features ble lagt til. I tillegg ryddet jeg en del i koden, og fikset en del feil. Mot slutten av uka hadde vi en gjennomgang av koden og appen med Tech lead front end hos Properate. Etter dette gjorde vi endringer og markerte steder der vi måtte endre.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>










## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Problemer</i>	Ingen problemer denne uka heller
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Fortsette med apputvikling Forberede og gjennomføre intervjuer med serviceteknikere Jobbe med hovedrapport

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke på kontoret til arbeidsgiver. Mandagen ble viet fullstendig til dokumentasjon, spesielt visjonsdokument og kravdokumentasjon. Tirsdagen ble brukt i stor grad til å fikse backendscript opp mot frontend ønsker. Onsdag, torsdag og fredag ble brukt til automatiseringsjobben. Nå er det mulig å kjøre scriptet vårt automatisk når som helst
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Hadde noen problemer med IP-adresse fra VM.
<i>Tiltak</i>	Assistanse fra tech-lead
<i>Oppgaver neste uke</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Neste uke vil bli viet til dokumentasjon. Hovedrapport vil bli prioritert</li><li>- Utviklingsprosess vil i ferdigstilles, der koden må testes og dokumenteres</li></ul>

### Statusrapport - uke 16

Gjennomført siste uke:		Prosjektstatus:	
	Resultat		Betydning: Grønn - OK
	Tid (kalendertid)		Gul - Fare
	Økonomi (timer)		Rød - Krise
	Samarbeid		
Problemer:			
Tiltak:			
Oppgaver neste uke:			

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke på kontoret til arbeidsgiver. Mandagen ble brukt til å ferdigstille scope til tidsserie grafen. Deretter ble det påbegynt testing av applikasjon med jest. Resten av uken gikk til å dokumentere alt av arbeidet i kapittel 4 og 5. Samtidig som å ha sluttintervjuer med brukere av systemet
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil gå til møter med oppdragsgiver for fremlegging av endelig produkt. Det vil også bli brukt mye tid på å skrive hovedrapporten, spesielt kapittel 4 og 5.

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Nok en full arbeidsuke på kontoret til oppgavestiller. Denne uka gikk hovedsakelig til forberedelser til intervjuer og gjennomføring av disse. Dette var intervjuer med serviceteknikere og serviceledere på kontoret til Energima/Properate. Ut ifra intervjuene fikk vi veldig mye nyttig info, som vi brukte til å fortsette databaseutforskningen. I tillegg skrev vi litt på hovedrapporten, jobbet med bug fiksing i applikasjonen og hadde et møte med intern veileder.
--------------------	--








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Ingen problemer denne uka.
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Sprintplanlegging, retrospektiv og review Møte og demo med kontaktperson fra oppgavestillere Begynne for fullt med hovedrapport

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke på kontoret til arbeidsgiver. Mandagen ble brukt til å skrive tester for backendscriptet. Resten av uken gikk til å dokumentere alt av arbeidet i kapitel 4 og 5. Samtidig som å ha sluttintervjuer med brukere av systemet.
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	-Neste uke vil bli viet til dokumentasjon. Hovedrapport vil bli prioritert. -Fullføre noen sluttintervjuer slik at grafer kan ferdigstilles

### Statusrapport - uke 17

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke på kontoret til arbeidsgiver. Uken startet med sprintplanlegging/sprintreview/retrospektiv. Deretter ble uken brukt til å skrive på kapitlene 4 og 5 på hovedrapporten. Noen timer ble brukt til å ha de siste intervjuene med prosjektledere, ekstern bedrift (AtB), og salgsavdeling. Dette bygget det siste grunnlaget av resultater for gruppen.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil hovedsakelig gå til skrivning av hovedrapport og ferdigstilling av førsteutkast.

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka startet med sprintplanlegging, retrospektiv og review. Tidlig i uka hadde vi også noen flere møter med blant annet oppgavestiller og prosjektledere i Energima. I tillegg hadde vi et møte med en ekstern bedrift, AtB, for å styrke oppgaven vår. Resten av uka gikk til skrivning av hovedrapport, kapittel 3, 4 og 5.
--------------------	--








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Problemstillingen må omformuleres, noe som har vist seg å være mer krevende enn vi først trodde.
<i>Tiltak</i>	Gode samtaler og diskusjoner om hva vi faktisk ønsker å fortelle.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil gå til ferdigstilling av rapport, før tilbakemeldinger fra oppgavestiller og råd fra veileder.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke på kontoret til arbeidsgiver. Uken startet med dokumentasjon av sprint prosess. Deretter ble uken ble brukt til å skrive på kapitlene 4 og 5 på hovedrapporten. Noen timer ble brukt til å ha de siste sluttintervjuene slik at alle grafer kunne ferdigstilles.
<i>Prosjektstatus</i>	Resultat Tid Økonomi Samarbeid
<i>Problemer</i>	Problemstilling må spikres slik at den treffer det vi skriver om
<i>Tiltak</i>	Samtaler innad i gruppen, med veileder og oppgavestiller
<i>Oppgaver neste uke</i>	Ferdigstille førsteutkast hovedrapport.

### Statusrapport - uke 18

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Denne uken gikk til ferdigstilling av kapittel 4 og 5 i hovedrapporten, samt ferdigstilling av første utkast til hele rapporten. Det ble også holdt et møte med tech lead i Properate for revisjon av utkastet.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke vil gå til videre revidering av utkast, samt ferdigstilling av vedlegg til hovedrapporten.

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka begynte med ferdigskrivning av kapittel 4 og 5 i hovedrapporten. Deretter fortsatte vi med ferdigstilling og gjennomgang av hele rapporten, før vi fikk tilbakemeldinger fra oppgavestiller, samt hadde et møte med vedkommende for å diskutere forbedringspunkter.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Noe usikkert hvordan problemstillingen skal formuleres, slik at den








## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

	treffer slik vi ønsker.
<i>Tiltak</i>	Få tak i essensen av oppgaven, gjennom samtaler innad i gruppen og med oppgavestiller som har lest oppgaven.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke skal gå til å ferdigstille vedlegg, samt småfiks i hovedrapporten.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke tilbake i Trondheim. Hele uken ble brukt til å ferdigstille førsteutkastet av hovedrapporten slik at oppgavestiller kunne komme med innvendinger (Hvis noe som var skrevet skulle anonymiseres).
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Problemstilling må spikres slik at oppgaven har en rød tråd
<i>Tiltak</i>	Samtaler med innad i gruppen
<i>Oppgaver neste uke</i>	Jobbe med vedlegg. Arbeide videre med hovedrapport, gjøre revideringer og skrive kapittel 7.

### Statusrapport - uke 19

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

#### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med revidering av førsteutkast av hovedrapport. Den ble deretter sendt til veileder for videre revidering og tilbakemeldinger. Uken gikk videre til revidering og gjennomgang av diverse vedlegg for å sikre at alt var skrevet etter samme standard.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer. Bare litt uklarheter med hvordan vedlegg skulle legges ved hovedrapport.
<i>Tiltak</i>	Kommunikasjon internt i gruppen, og råd fra veileder.
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke er siste uke før levering, og vil derfor gå til fullstendig ferdigstilling av alt fra dokumenter til kildekode.

#### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Denne uka gikk til revidering av hovedrapporten. Først ble rapporten revidert, før den ble sendt inn til veileder for tilbakemeldinger. Videre utover uka, ble vedlegg revidert og fikset.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>










## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Problemer</i>	Ingen store problemer, små utfordringer rundt vedlegg, men ikke noe som påvirket noe i stor grad.
<i>Tiltak</i>	Jobbe videre, og sette av nok tid til ferdigstilling
<i>Oppgaver neste uke</i>	Siste arbeidsuke før levering, da skal alt ferdigstilles. Det som gjenstår er da hovedrapport og vedlegg, før alt blir sammenslått til et dokument. Råd fra veileder kommer denne uka og da skal disse bli brukt.

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Full arbeidsuke i Trondheim. Uken startet med revidering av første utkastet, slik at 2 utgave kunne sendes til veileder for videre råd. Uken gikk videre til revidering og gjennomgang av diverse vedlegg for å sikre at alt var skrevet etter samme standard.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	Neste uke er siste arbeidsuke før endelig innlevering. Oppgaver vil hovedsakelig gå til å gjøre revideringer etter råd fra veileder, samt fullføre alt av vedlegg.

## Statusrapport - uke 20

Gjennomført siste uke:	
Prosjektstatus:	
	Resultat
	Tid (kalendertid)
	Økonomi (timer)
	Samarbeid
Betydning:	
	Grønn - OK
	Gul - Fare
	Rød - Krise
Problemer:	
Tiltak:	
Oppgaver neste uke:	

### Simen

<i>Gjennomført</i>	Uken startet med revidering fra tilbakemeldinger etter veileder. Dette ble gjort hele mandag og tirsdag. Videre gikk uken til å ferdigstille alle vedlegg, og sammenslåing av rapporten.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	

### Magnus

<i>Gjennomført</i>	Siste arbeidsuke før levering. Uken startet med å revidere hovedrapporten etter tilbakemeldinger fra intern veileder. Resten av uka gikk deretter til revidering, ferdigstilling og sammenslåing av både hovedrapport og vedlegg. Det gikk mye tid til å fikse det tekniske rundt dokumenter.
<i>Prosjektstatus</i>	<p><b>Resultat</b></p> <p><b>Tid</b></p> <p><b>Økonomi</b></p> <p><b>Samarbeid</b></p>
<i>Problemer</i>	Ingen store problemer, men tiden var en utfordring
<i>Tiltak</i>	Sette av nok tid

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

<i>Oppgaver neste uke</i>	
---------------------------	--

### Marius

<i>Gjennomført</i>	Siste arbeidsuke før endelig innlevering. Uken startet med revidering av andre utgaven etter råd fra veileder. Deretter har uken gått til å fullføre alle vedlegg, samt å gå gjennom hovedrapporten for å gjøre siste endringer. De par siste dagene for innlevering har gått til å slå sammen alt til et dokument, for så å fikse all henvisning til vedlegg.
<i>Prosjektstatus</i>	<b>Resultat</b> <b>Tid</b> <b>Økonomi</b> <b>Samarbeid</b>
<i>Problemer</i>	Ingen særlige problemer
<i>Tiltak</i>	
<i>Oppgaver neste uke</i>	

Agenda oppstartsmøte 19.01.2023

---

**Møtedato: 19.01.2023**

**Møtetid: 10:00 – 11:00**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møte: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/8      Valg av referent**

**Sak 2/8      Drøft oppgaven og trekk opp rammer**

- Møteplan
- Ansvarsfordeling
- Fremdriftsplan
- Valg av utviklingsprosess
- Krav og forventninger til arbeid og dokumentasjon
- Hvordan dokumentasjon skal distribueres

**Sak 3/8      Diskuter ambisjonsnivå**

**Sak 4/8      Gjør rede for bruk av prosjekthåndboka**

- Bestem hvor ofte, og på hvilken form

**Sak 5/8      Gå kort gjennom retningslinjene for vurdering**

**Sak 6/8      Orienter om opphavsrettigheter og skolens ansvarsfraskrivelse når det gjelder studentenes virksomhet**

**Sak 7/8      Underskriv standardavtale**

**Sak 8/8      Eventuelt**

Saker

Referat oppstartsmøte - 19.01.2023

### **Sak 1/8: Valg av referent**

Det var enighet av deltakerne på møtet at Simen Klemp Petersen skulle være referent

### **Sak 2/8: Drøfte oppgaven og trekk opp rammer**

#### **Diskusjon av oppgave:**

Bachelorgruppen presenterte oppgaven ut ifra deres oppfatning av den, og åpnet deretter for innspill fra oppgavestiller slik at alle parter ble innforstått med hva som skulle prioriteres.

Punktene som ble diskutert tok utgangspunkt fra oppgavebeskrivelsen.

1. Utvide og forbedre data extraction til nye datakilder til Properates database
2. Hente ut relevant data fra Energima service-database inn i Properate
3. Utvikle en datamodell for å analysere og predikere servicebehov, slik at dette legger grunnlaget for gjennomføring av Bruke data til prediktivt vedlikehold i praksis (frem i tid)
4. Gi direkte verdi til brukere på mobil plattform ved å visualisere data og analyse i brukergrensesnitt (prototype) med data hentet fra Properates database. Målgruppe er serviceteknikere som skal bruke mobilappen.

Ut ifra diskusjonen kom deltakerne på møtet frem til noen viktige begrensinger slik at oppgaven skulle være gjennomførbar.

#### *Punkt 1 og 2:*

Data er lagret i to hovedområder. På en side har Energima en SQL database, og på den andre siden bruker Properate en cloud som består av levende datapunkter. Målet er å linke disse to databasene sammen, slik at data fra SQL blir satt inn i clouden til Properate.

Oppgaven setter hovedfokus punkt 1 og 2 i oppgavebeskrivelsen. Det vil si analysere datamodellene og SQL uthenting er det vi vil fokusere på.

#### *Punkt 3*

Møtet kom videre til enighet at punkt 3 ikke skulle bli prioritert, ettersom det er en stor oppgave og svært tidskrevende. Det ble ytterligere bemerket at hvis det hadde vært en enkel oppgave, så hadde det vært gjort for lengst av dem, noe som illustrerer omfanget av oppgaven.

#### *Punkt 4:*

Lage et GUI som kan visualisere relevant data. Dette vil også drøyes litt med. Spørsmålet er om data skal hentes direkte ut ifra SQL database eller i en bakenforliggende prosess fra skyen til properate?

En bonus hvis dette bli brukt. For at det skal være en seriøs aktør, ikke et sikkerhetshull må det en form for autentisering til. Mye data som er hemmelig. Hver kunde må kunne logge seg inn på appen. Web appen Properate bruker i dag bruker KeyCloack for å autentisere bruker. Usikkerhet hvor komplisert dette er.

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Punktet må diskuteres videre. Et forslag som vil tas opp på neste møte er at studentene lager en enkel app, typ prototype som ikke skal deployes, for at ingen sikkerhetsproblemer vil oppstå. Sik vil også bachelor gruppen visualisert BA-oppgaven slik at de har noe fysisk å vise frem, og Properate få innsikt i nytteverdien til en evt app.

### *Noen bemerkninger:*

Kontaktperson spurte veileder om han hadde noen innvendinger om data fra SQL direkte, eller om de kunne først implementeres i cloud til Properate for så å brukes derfra.

Ingen innvendinger mot det fra veileider, bortsett fra at han mente at det kunne heve nivået på oppgaven. Da vil ikke data bli hentet direkte fra en sql spørring, men må gå en omvei. På den måten kan man diskutere nytteverdien av dette i rapporten...

Oppdragsviger bemerket videre at en slik omvei kun var viktig for dem fra et buisness perspektiv. SQL databasen i Energima er fra et svensk firma, og man vet derfor ikke 100% om data er sikkert lagret der. Properate databasen eier de derimot selv og er derfor mer gunstig for dem å anvende. Det vil gi mer nytteverdi for Properate. Kom frem til at det var best å koble dataen til Properate sin eierside.

### **Møteplan:**

#### **Veileder:**

Veileder gikk med på å ha møter hver andre uke.

Viktig med møte med veileder om forprosjektplan før fredag neste uke. Første internmøte med veileder ble planlagt torsdag 26.01. 13.30-14:30. Møte vil foregå fysisk i Trondheim

#### **Oppdragsgiver:**

Ikke hensiktsmessig med faste møter, dessuten har de ikke kapasitet til det. Sannsynligvis vil noen planlagte milepæl møter være naturlig.

Kommunikasjonsflyten vil heller være jevnlig og mer flytende, det vil være lav terskel for studentene å spørre kontaktperson i Properate om hjelp.

Kommunikasjon vil også kunne være mer uformell gjennom bruk av samarbeidsverktøy som Slack. Møter må nødvendigvis ikke heller være formelle, lov med Ad hock møter. Altså må ikke alle møter være formelle, med møteinnkallinger med agenda osv. Kan være mer fortløpende. Et slikt valg av arbeidsprosess kan argumenteres for i sluttrapporten.

Dessuten vil studentene mest sannsynlig arbeide i lokalene til Properate utover i BA-perioden. Dette vil gjøre det lettere å snakke med bedriften.

### **Fremdriftsplan:**

Ingen i møte hadde noen tilleggspunkter på denne saken.

### **Krav og forventinger til arbeid og dokumentasjon:**

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Ikke noe mer dokumentasjon fra oppgavestiller utenom det som foreligger i bacheloroppgaven.

Vedlegg kan eventuelt oppgavestiller få tilgang til underveis.

### **Hvordan dokumentasjon skal distribueres:**

Mer detaljert informasjon om tilgang til systemer, og opplæring i dem snakkes om på internt møte mellom bachelorgruppe og oppgavestiller.

### **Sak 3/8 - Ambisjonsnivå**

Partene ble informert om bachelorgruppens ambisjonsnivå om toppkarakter, samt ønske om å komme frem til et nyttig og profesjonelt produkt for oppdragsgiver.

Det ble presisert av veileder at det er viktig å kunne håndtere to baller på samme tid. En del av oppgaven er å oppfylle oppdragsgivers krav, den andre delen går ut på å levere noe som NTNU er fornøyd med. Som regel vil det bety at man ofte kan gjøre mer arbeid som ikke er synlig i selve sluttrapporten. Det må til for å oppnå toppkarakter.

### **Sak 4/8 - Gjør rede for bruk av prosjekthåndboka**

Ikke diskutert. Ikke nødvendig. Ble diskutert i tidligere punkter.

### **Sak 5/8 - Gå kort gjennom retningslinjene for vurdering**

Kontaktperson er innforstått med omfanget til oppgaven, altså at dokumentasjon og prosessen er en stor del av BA-oppgaven. Ble også informert om at kontaktperson ikke har noe med vurdering av BA-oppgaven. Vurdering blir satt av veileder, og ekstern sensor.

### **Sak 6/8 - Orienter om opphavsrettigheter og skolens ansvarsfraskrivelse**

Oppdragsgiver trenger betenkingstid blant annet for å lese kontrakten nøyer, og diskutere innad i bedriften. Ikke helt sikker på om data som blir brukt kan offentliggjøres. Oppgaven er i seg selv ikke en patentoppgave, så ser ikke noe problem der. Men står mer på om data skal være synlig for alle.

De behandler kunders data, og vi kan derfor ikke bruke den uten å bryte taushetsplikt og personvern. Presentere data fra navngitte kunder som ikke skal skje. Ser for seg at BA-oppgaven må anonymiseres.

Studentene tar et møte på dette med kontaktperson tidlig i neste uke (uke 4), der kontrakt vil underskrives. Har som mål å ha kontrakten underskrevet for alle parter og levert til NTNU innen fredag uke 4.

Som nevnt kan løsning være å bruke anonymiserte data. Eller bruke falsk data i rapporten.

### **Sak 7/8 - Underskriv kontrakt**

## **Vedlegg B - Prosjekthåndbok**

Deltakerne på møtet ble enige om at kontrakten kan underskrives på en senere anledning grunnet usikkerhet i sak 7/8

### **Sak 8/8 - Eventuelt**

Veileder usikker på om oppgaven blir mer på programmeringsiden. Dermed er det kanskje smart å få til et møte med programmeringslærere, siden det er snakk om backend og frontend.



Agenda oppstartsmøte oppgavestiller 25.01.2023

---

**Møtedato: 25.01.2023**

**Møtetid: 12:30 – 13:30**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møtet: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/6**                      **Valg av referent**

**Sak 2/6**                      **Ferdigstille kontrakt**

**Sak 3/6**                      **Målsetting og delmål**

Vi ønsker å skaffe en oversikt over klare mål. Eventuelt dele opp oppgaven i flere delmål eller problemer, slik at vi får en klarere oversikt over fremdrift og hva vi skal gjøre fremover.

**Sak 4/6**                      **Prosessplanlegging med Scrum**

I utgangspunktet ønsker vi å bruke prosjektstyringsverktøyet Scrum. Dette medfølger sprinter med sprint review og sprint-planlegging. Vi ønsker i den anledning å gjennomføre disse sammen med oppdragsgiver. Er dette en mulighet og eventuelt hvordan?

**Sak 5/7**                      **Problemstilling**

Diskutere mulige problemstillinger eller hvilke vinklinger som er mulig å trekke problemstilling ut ifra.

**Sak 6/7**                      **Visjonsdokument med funksjonelle egenskaper**

Vi skal lage et visjonsdokument som vedlegg til hovedrapporten. Denne krever 25-99 funksjonelle egenskaper. Hva ønskes her?

**Sak 7/7**                      **Oppstart av oppgaven**

Hvor skal vi begynne? Hva skal vi sette oss inn i, trenger vi noe innlogging? Noe vi må lære oss. Hvordan setter vi oss inn i systemet og får kommet i gang med oppgaven? Trenger eventuelt opplæring i systemet.

Referat oppstartsmøte oppgavestiller 25.01.2023

### **Sak 1/6**                      **Valg av referent**

Marius Klemp Petersen

### **Sak 2/6**                      **Diskutere og underskrive avtale**

Grei, sendes over og signeres etter møte

### **Sak 3/6**                      **Videre diskutere omfanget av oppgaven**

1. Utvide og forbrede data extraction til nye datakilder til Properates database

Dette omhandler å lage en pipeline for dataauthenting for å berike Properate database/cloud

Delmål:

- Knytte seg opp mot databasen gjennom SQL verktøy, f.eks Postman eller Microsoft SQL management studio
- Forstå oppbygning av databasen (6000 bygg i sql databasen)
- Lære /Få til uthenting av data ved SQL queries gjennom Python
- Skaffe informasjon fra serviceteknikere for å forstå hva slags type data som finnes og hva de har behov for å gjøre jobben deres lettere. Lage noen caser.
- Lage skisse på app, snakke med service tek
- Hente ut relevant data (servicerapporter) fra SQL database (ulik format) -> Laste opp i properate
- 
- "Kverne og vaske" dataen for å få det på samme form
- Prat med backend utviklere --> hva slags data er tilgjengelig, lære systemet. Hvor skal ny data legges inn på Properate sin side?
- Synke data mellom properate og sql database i python. Har for eksempel bygg samme navn? Prøve ut...
- Få til å hente ut data automatisk jevnlig, f.eks tidsbasert eller når det kommer ny data/ dokumenter

2. Gi direkte verdi til brukere på mobil plattform ved å visualisere data og analyse

- Flutter som frontend cross platform teknologi
- Autentisering - unnvike sikkerhetshull ULRIK
- Live data fra properate fra sql database til app for service tekn.
- Brukergrense snitt: Velge bygg -> system -> vise live data

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Backend delen er det viktigste. Kan hende at oppgaven blir for stor. Derfor mulig å droppe app, og heller visualisere data gjennom å bruke allerede eksisterende web-applikasjon.

### Sak 4/6                      Utviklings prosess

Partene ble enige om at Scrum er en egnet utviklingsmetode. To uker sprinter er hensiktsmessig. Review og planlegging er nyttig for utviklingsprosessen. Ble enige om at kontaktperson stiller med en backend utvikler annenhver uke for å gjennomføre dette.

Hvis frontend app delen av oppgaven skal gjennomføres er det hensiktsmessig å dele inn i front og back som snakker med ulike utviklere (Erlend og Ulrik)

### Sak 5/6                      Problemstilling

Det ble diskutert flere mulige vinklinger av oppgaven avhengig av hvor i prosessen vi var. Fortrinnsvis ble vi enige i at vi skal rette problemstillingen mot serviceteknikere. Hvordan skal de som brukere få en nytteverdi av et slik dataflytt...

Videre diskuterte vi også en mulig vinkling av problemstilling mer konkret inn mot fagfeltet.

Noe innenfor ETL prosessen, koding: God måte på å slå sammen data til PDF...

### Sak 6/6                      Eventuelt

Kontaktperson presiserte teknologier som skal brukes og hvorfor det er nødvendig.

**Backend:** Python, grunnet det er det mest brukte språket med de beste bibliotekene egnet for oppgaven. Det er også det resten av bedriften bruker i daglig jobbsammenheng

**Frontend:** Hvis applikasjon skal utvikles -> Flutter være med hensiktsmessig

For øvrig viktig at oppgaven er godt dokumentert slik at det er mulig å videreføre oppgaven for andre.

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Agenda veiledningsmøte 26.01.2023

---

**Møtedato: 26.01.2023**

**Møtetid: 13:30 – 14:30**

**Møtested: IT-bygget syd**

---

- |                |   |
|----------------|---|
| <b>Sak 1/6</b> | <b>Valg av referent og møteleder</b>                            |
| <b>Sak 2/6</b> | <b>Ansvarsfordeling - Fordeling av ansvar mellom deltakerne</b> |
| <b>Sak 3/6</b> | <b>Avtale fremtidige møter</b>                                  |
| <b>Sak 4/6</b> | <b>Få underskrift på møtereferat til oppstartsmøte</b>          |
| <b>Sak 5/6</b> | <b>Veiledning på Oblig 1 – Forprosjektsplan</b>                 |
| <b>Sak 6/6</b> | <b>Eventuelt</b>  |

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Referat veiledningsmøte 26.01.23

**Sak 1/6      Valg av referent**

Simen Klemp er referent

**Sak 2/6      Ansvarfordeling**

Vi må også tenke på det NTNU krever. Ikke bare fokusere på oppdragsgiver.

**Sak 3/6      Avtale fremtidige møter**

Utgangspunktet uke 6 og 8 i februar

Midten av mars

Uke 11 kan man ha møte med veileder

Spør fritt rundt--> ikke nødvendigvis bare Tore

**Sak 4/6      Underskrift av avtale**

Kan argumentere for at man mangler underskrift grunnet forsinkelser, og uenigheter om avtale. Venter på alle signaturer, og satser på at alt blir signert innen uke 5

Tore skriver under etter Morten har gjort det.

**Sak 5/6      Forprosjektplan**

Ikke kom med nye revideringsdatoer for hver gang man endrer dokumenter

**5.1 Problemstilling:**

«Hvordan kan man sammenlikne en gammel og en ny databaseløsning ved lagring av data?»

Kan man lage problemstilling som er rettet to veier?

Kan argumentere for at dataen vi henter ut skal visualiseres i senere utvikling, men ikke nødvendigvis i denne oppgaven. Må svare på hvorfor man skal flytte data. Hva er det ønsker å oppnå med flyttet. Det er noe sensor må ha svar på.

Den vitenskapelige delen i rapporten må vektas --> Forskjell mellom ny og gammel database

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

### 5.2 Effektmål:

Ikke lag effektmål som ikke er målbare. Vanskelig å vise om det vi gjør faktisk effektiviserer og fører til kostnadsreduksjoner

### 5.3 Resultatmål:

Ha med mer faglige mål:

Finne spesifikke forskjeller mellom gamle og nye databaseløsninger

### 5.4 Hovedaktiviteter:

La det være sånn det er

### 5.5 Risikoanalyse:

Legge inn: «Dårlig kommunikasjon mellom bedrift og gruppe slik at....»

## Sak 6/6 Eventuell

Fint om vi lager en problemstilling som ikke bare er rettet mot firmaet.

Lage en mer generell en som går inn på database problemet

«Modernisere databaseløsning?»

Møtereferat 19.01 er godkjent muntlig

Agenda møte 26.01.2023

---

**Møtedato: 26.01.2023**

**Møtetid: 10:00 – 11:00**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møte: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/4      Valg av referent**

**Sak 2/4      Innføring i SDF**

- Møteplan
- Ansvarsfordeling
- Fremdriftsplan
- Valg av utviklingsprosess
- Krav og forventninger til arbeid og dokumentasjon
- Hvordan dokumentasjon skal distribueres

**Sak 3/4      Brukertilgang**

- Få brukertilgang til SDF

**Sak 4/4      Eventuelt**

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Referat møte 26.01

### **Sak 1/4 Valg av referent**

### **Sak 2/4 Innføring i SDF**

SDF servicesystem:

- Tre grensesnitt
- Delt opp i kunde, anlegg og aggregat
- Flere anlegg for en kunde og flere aggregat innenfor et anlegg.

Ordre/rapport består av flere sjekklister som står i avtalen

Hver av sjekklister innenfor en ordre består av mange underpunkter igjen. Disse underpunktene har samme navn i databasen, men har ulike IDer. Kan derfor ikke hente samme verdi på en sjekklister innenfor en ordre uniformt.

Vi skal jobbe på ordresiden. Det er alle ordre som har blitt gjort. PDF blir ikke lagret i systemet. Bli bare laget når vi ber om det. Rød eller blå --> eksportert eller generert. De vi kommer til å se på. Eventuelt kan man vurdere å gå videre inn på Aggregat siden.

--> Rød: **ordrestatus fakturert**. se på de som heter A, ikke S. inneholder protokollen --> Hva slags data skal hentes ut herfra? Finnes jo allerede et web grensesnitt mot denne dataen.

--> Blå: Rapporter som ikke er ferdig utfylt enda. --> Ikke fokuser på dette

### **Sak 3/4 Brukertilgang**

-Brukernavn: magnus.r.farstad@outlook.com

-Passord: Gruppe66

### **Sak 3/4 Eventuelt:**

Dag kan gi oss hjelp om alt som har å gjøre med data som ligger i systemet. Han kan ikke hjelpe med selve database.



## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Agenda veiledningsmøte 10.02.2023

---

**Møtedato: 10.06.2023**

**Møtetid: 12:30 – 13:30**

**Møtested: IT-bygget syd**

---

**Sak 1/4                      Valg av referent**

**Sak 2/4                      Diskusjon av omfang av oppgave**

**Sak 3/4                      Diskusjon om dataekstraksjonsprosess**

**Sak 4/4                      Eventuelt**

Referat veiledningsmøte 10.02.2023

### **Sak 1/4 Valg av referent**

Det ble bestemt av Simen skulle være referent

### **Sak 2/4 Diskusjon av omfang av oppgave**

Sensor vil at det skal være en hensikt (Det kan bli litt tynt med kun det vi gjør nå)

Komme med et tidspunkt når man har hentet ut nok data. Må på et tidspunkt gå videre i oppgaven. Vil ikke ha verdi for bachelor at gruppen kun skal hente ut data.

Bare hente ut data som er oppdatert, ikke søke gjennom alt hele tiden.

Snakke med programmeringslærer om omfang--> Kanskje ikke helt nødvendig

Argument for omfang i prosess: at vi ikke vet detaljer.

### **Sak 3/4 Diskusjon om dataekstraksjonsprosess**

Dokumenter prosess: Få frem at SQL database er omfattende og lite strukturert. utfordringer med å hente ut data, og hvordan formatet skal være videre, og bruken av det senere. Nyttverdien av HVORFOR vi gjør det --> Viktig når vi er tre.

Presisere at oppgaven vår er å **automatisere** dataflyt fra et system til et annet. Ellers vil det virke som vi driver med engangs flytt --> fordelene og ulempene med å ha to systemer --> ikke en helt uvanlig problemstilling. Tradisjonelt datamessig er det en ulempe.

Slipper unna kravet om 100% oppetid

Ved større endringer er det viktig å kommentere store endringer. hvorfor man endret prosess, justeringer er ikke negativt.

Nyansert syn på forskjell på gammelt og nytt system.

### **Sak 4/4 Eventuelt**

Agenda møte med oppgavestiller 20.02.2023

---

**Møtedato: 20.02.2023**

**Møtetid: 10:00 – 11:00**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møte: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/5                      Valg av referent**

**Sak 2/5                      Bakgrunn til applikasjonen**

Informere generelt om oppgaven og hvordan gruppen tenker å implementere applikasjonen.

**Sak 3/5                      Oppstart applikasjon**

- Hvor begynner vi?
- Github repo backend
- Github repo frontend

**Sak 4/5                      Verktøy**

- Hvilke(t) rammeverk skal benyttes?
- Hvordan skal tilgang til egen server settes opp?
- Hvordan skal tilgang til Properate cloud settes opp?
- Eventuelt brukere?

**Sak 5/5                      Tilgang til Properate cloud**

Har mistet tilgang til properate cloud nettside.

## Vedlegg B – Prosjekthåndbok

Referat møte med oppgavestiller 20.02.2023

### Sak 1/5

#### Valg av referent

Simen Klemp Wergeland

### Sak 2/5

#### Bakgrunn til applikasjonen

Skal fikse repo til front end for oss, i mellomtiden skal navnet tenkes på.

### Sak 3/5

#### Oppstart applikasjon

Les på KeyCloak

### Sak 4/5

#### Verktøy

Trenger ikke en server i backend, da CDF fungerer som dette.

Sett opp KeyCloak i prosjektet. De har fullstendig kontroll over autentisering.

Finn et navn til keycloak --> Da kan ulrik sette opp pålogging for oss

### Sak 5/5

#### Tilgang til Properate cloud

Skal fikse dette og gi oss beskjed når dette er gjort.

Agenda veiledningsmøte 27.03.2023

---

**Møtedato: 27.03.2023**

**Møtetid: 12:30 – 13:30**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møtet: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/4      Valg av referent og møteleder**

**Sak 2/4      Innføring i prosess hittil**

- Vi har valgt å lage app
- Viktig å påpeke at dette ikke er hoveddelen av oppgaven
- Ny problemstilling,

**Sak 3/4      Veiledning på Oblig 3 – Poster**

**Sak 4/4      Eventuelt**

- Skal Scrum retrospektiv og review være en del av vedlegg/rapport, eller er det noe vi gjør for oss selv?

Referat veiledningsmøte 27.03.2023

### **Sak 1/4 Valg av referent og møteleder**

### **Sak 2/4 Innføring i prosess hittil**

- Argumentere for flyttingen
  - o Appen er et argument og virkemiddel for sentralisering av data
  - o Om det er enklere å programmere mot CDF vs databasen, er et argument
- Vinklingen er viktig
  - o Om det er mer mot appen så må det gjøres større spørreundersøkelser ute blant potensielle brukere
  - o Om det er litt mer mot database kan fokuset være mer på den underliggende teknologien og fordeler ved prosjektet
- Er greit på dette tidspunktet å fokusere mot database, men likevel ha noe fokus på sluttbruker
- Argumentere for at CDF gir oss den dataen vi trenger
  - o Kan argumentere for fordeler og ulemper ved begge databaseløsningene
    - SQL gir fleksibilitet i spørringer man kan lage selv
    - CDF har et endelig antall endepunkter, men enklere å jobbe mot
- Må spesifisere at det er enklere å utvikle en slik applikasjon gjennom at dataen ligger i samme Cloud. Må si at hvordan Cloud løsningene kan gi fordeler, fremfor SQL database. Skrive rundt scriptet. Argumentere for å programmere mot apiet, fremfor med sql spørringer.
- Hvordan er det en forbedring fra tidligere løsninger. Se på både teknologisk forbedring og for brukere... Sentralisering i sin helhet.
- Tore er litt uenig i problemstillingssvalg. Blir mye metode. Og må gå dypt inn hvis det skal være bra nok. Gå inn på arbeidsprosesser, og metode innenfor dette.
- Kommentere Gantt-endringer

### **Sak 3/4 Veiledning på Oblig 2 og 3 – Poster – utgår**

- Mulighet for presentasjon onsdag med bare Tore som faglærer
- Innholdet i rapporten er det som er viktig, ikke hva som er i poster
  - o Kan eventuelt legge ved i hovedrapport, men ikke strengt nødvendig

### **Sak 4/4 Eventuelt**

- Er pluss å ta med sprint retrospektiv og review i hovedrapporten

App & Code review 14.04.2023

---

**Møtedato: 14.04.2023**

**Møtetid: 13:00 – 14:00**

**Møtested: Energima HQ Fornebuveien 50 Lysaker & Digitalt - Google Meet**

**Link til møte: [Trykk her](#)**

---

**Sak 1/4      Valg av referent**

**Sak 2/4      App review**

- Gjennomgang av appen i simulator.
  - Vise alle features og sider

**Sak 3/4      Code review**

- Vise de viktigste filene i kildekoden

**Sak 4/4      Eventuelle saker**

Andre eventuelle tilbakemeldinger som kan være nødvendig.

### App & Code review - referat 14.04.2023

#### Sak 1/4 Valg av referent

#### Sak 2/4 App review

- Generelt
  - Oppdatere navn på bottom tab og tilhørende sider
    - Gjøre det enklere for brukere å forstå hva sidene faktisk viser gjennom navnet
  - Splash screen mens appen loader
  - Bug fixes
  - Idé - Go home option
- Login screen
  - Fikse design
  - Litt info om hensikt til app
  
- Home screen
  - Holde searchbar åpen, under logo
  - Full logo med navn
  - Fikse timeout
  
- Asset screen
  - Default filter der alt er sjekket slik at en bruker må velge bort istedenfor motsatt
  - Endre startingpunkt til metadata
  - Endre navn på dokumenter, tidsserier og metadata
  
- Document screen
  - Thumbnail av innhold i listevisning
  - Sortere liste av dokumenter på nyeste
  - Vise dato i listevisning
  - Oppdatere søk til å matche på innhold i tillegg til navn
  - Idé: symbol for filtype (tenke på hvem som er bruker)
  
- Time series screen
  - Kan droppe info øverst siden det vises i dokumenter
  - Idé å vise siste måledata i listevisningen
  - Få frem max, min periode
  - Fikse akser i graf
  - Kan vise mer data om tidsserien
  - Gjøre om navnet på "Settpunkt" til noe passende



## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

- Metadata screen
  - Vise bedømming av "Annet" direkte i listevisningen og droppe modal for denne
  - Vise bedømming direkte i lista
  - Vise denne siden først i tab bar
  - Istedenfor toggle view, vise de i tre bokser som utvides når trykket
  - Sticky tittel som kan ekspandere og redusere når trykket
  - Kan bli mye med bottom tab og toggle menu sammen
  - Eller sticky toggle menus

### Sak 3/4      **Code review**

- Se på bruk av zustand og react context istedenfor redux
- Oppdatere oppsett av frontend prosjekt, kildekode inn i .src katalog
- Oppdatere variabel- og funksjonsnavn slik at det følger navnekonvensjoner (HandleSearch, ikke searchBuilding)
- Flytte mer kode i funksjoner og komponenter, det vil også dokumentere koden bedre (filterAwayParent() )
- Små endringer flere steder, kommentert i kode der det gjelder
- Endre Auth struktur slik at det omringer appen
- I service, legg til autoPagingToArray
- Vise feilmelding til bruker, ikke bare console.log
- Refresh token må fikses

### Sak 4/4      **Eventuelle saker**

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Agenda veiledningsmøte 21.04.2023

---

**Møtedato: 21.04.2023**

**Møtetid: 12:30 – 13:30**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

---

**Sak 1/4      Valg av referent og møteleder**

**Sak 2/4      Statusoppdatering**

- Appen er omtrent ferdig
- Intervjurunder med teknikere som er målgruppa for prosjektet
- Databasen er utforsket ytterligere

**Sak 3/4      Videre arbeid**

- Førsteutkast kommer før 5. mai

**Sak 4/4      Eventuelt**

- Hvordan presentere funnene gjort i databasen og koblingene der?
  - o Er det viktig å presentere når funnene er gjort (uke)?
  - o Hva er viktig å ha med?

Referat veiledningsmøte 21.04.2023

### **Sak 1/4 Valg av referent og møteleder**

- Simen Klemp ble valgt som referent

### **Sak 2/4 Statusoppdatering**

- Appen er omtrent ferdig
- Intervjurunder med teknikere som er målgruppa for prosjektet
- Databasen er utforsket ytterligere
- Jobber med resultater og diskusjon i hovedrapport

### **Sak 3/4 Videre arbeid**

- Førsteutkast kommer før 5. mai

### **Sak 4/4 Eventuelt**

- Han har ikke mye erfaring fra intervjuprosesser
- Fremlegge tankene til teknikerne om applikasjonen ...
- Er det fordeler å bruke Properate cloud til å hente ut data til applikasjonen? Hvorfor er det eventuelt det? Fordeler og ulemper med å først samle det i en database fremfor å hente ut fra begge to?
- Er det begrensninger i API løsningen? Hindrer det muligheter sammenliknet med i dag?
- Få frem at det er lettere å sette seg inn i systemet når dataen er samlet ett sted.
- Alt det her skal inn i resultater og diskusjon
- Komme med konkret eksempel på et dataflytt. Fra en Select- spørring fra svenske til visning i applikasjon. --> Ingeniørfaglig resultater--> vise sammen med bilde av applikasjonen
- Få frem at det var tidkrevende å forstå databasen --> Metode --> Implementasjon
- Han er veldig på at man må forklare teknisk om databaseforskjellene.
- Script: Få frem i diskusjonen om det er tungt å prosessere scriptet. Er det krevende å kjøre det automatisk. Hvordan skal vi vise det? Er det mulig å lage ytelsesmålinger? Kunne det blitt gjort på en annen måte? Kjøres det unødvendige SQL queries mot serveren? Få frem at vi ikke kjører omfattende oppdateringer så lenge det ikke er oppdateringer. --> Legg inn i automatiseringdelen i resultater og diskusjon

### Agenda veiledningsmøte 12.05.2023

---

**Møtedato: 12.05.2023**

**Møtetid: 13:00 – 14:00**

**Møtested: Digitalt - Google Meet**

**Link til møtet: Se møteinvitasjon**

---

**Sak 1/3      Valg av referent og møteleder**

**Sak 2/3      Tilbakemeldinger hovedrapport**

**Sak 3/3      Diverse spørsmål fra gruppen**

- Hvordan gjør vi vedlegg? Skal alt være en eneste stor pdf, inkludert vedlegg? Skal dette leveres separat?
- Hvis ikke svart på under sak 2, vi er usikre på hva som skal være vitenskapelige resultat og hva som skal være ingeniørfaglig. Er det riktig det vi har gjort med intervjuer og funksjonelle krav under vitenskapelig, og brukertester under ingeniørfaglig?
- Samfunnspåvirkning?
- Hvor mye sikkerhet skal vi skrive om? Vi har ikke en oppgave der sikkerhet er i hovedfokus, dermed er vi usikre på om digitale sertifikater, https, token-håndtering og liknende skal være med. I så fall hvor detaljert skal dette være, og hvor skal det være?

## Vedlegg B - Prosjekthåndbok

Referat veiledningsmøte 12.05.2023

**Sak 1/3**

**Valg av referent og møteleder**

Simen Klemp ble valgt som referent

**Sak 2/3**

**Tilbakemeldinger hovedrapport**

Tilbakemeldinger ble tilsendt på mail etter møte

**Sak 3/3**

**Diverse spørsmål fra gruppen**

Det ble ikke satt av tid for å besvare spørsmålene som ble planlagt i denne saken. Sak 2 tok lengere tid enn forventet, og spørsmålene vil derfor bli stilt på mail i etterkant av møte.

---

## **C Visjonsdokument**

---

**IDATT2900 Bacheloroppgave  
Visjonsdokument  
Gruppe 66**

**Versjon 1.1**

## Vedlegg C - Visjonsdokument

### Revisjonshistorie

<b>Dato</b>	<b>Versjon</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Forfatter</b>
27.01.2023	1.0	Førsteutkast til visjonsdokument	Gruppe 66
16.02.2023	1.1	Oppdatering av funksjonelle krav	Gruppe 66



## Innholdsfortegnelse

<b>1. Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2. Sammendrag problem og produkt</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Problemsammendrag</i>	4
2.2 <i>Produktsammendrag</i>	6
<b>3. Overordnet beskrivelse av interessenter og brukere</b>	<b>7</b>
3.1 <i>Oppsummering interessenter</i>	7
3.2 <i>Oppsummering brukere</i>	8
3.3 <i>Brukermiljøet</i>	8
3.4 <i>Sammendrag av brukernes behov</i>	9
3.5 <i>Alternativer til vårt produkt</i>	10
<b>4. Produktoversikt</b>	<b>11</b>
4.1 <i>Produktets rolle i brukermiljøet</i>	11
4.2 <i>Forutsetninger og avhengigheter</i>	11
<b>5. Produktets funksjonelle egenskaper</b>	<b>12</b>
<b>6. Ikke-funksjonelle egenskaper og andre krav</b>	<b>14</b>

## 1. Innledning

Dette dokumentet beskriver overordnede krav til prosjektoppgaven i emnet IDATT2900 Bacheloroppgave. Oppgaven går ut på å automatisere tilgjengeliggjøring av data fra flere kilder til ett sted; Properate sin skyløsning. Dette gjøres gjennom et arbeid i forbindelse med Energima/Properate, der gruppen skal flytte relevant data fra en eldre relasjonsdatabase til Properate sin moderne skyløsning. Videre skal dataen visualiseres samlet i en mobilapplikasjon, for å illustrere nytteverdien av ekstraksjonen og tilgjengeliggjøringen, av data. Prosjektet skal utføres av elever på 3. år Bachelor ingeniørfag, data, i en intensiv periode av vårsemesteret 2023.

## 2. Sammendrag problem og produkt

### 2.1 Problemsammendrag

Energima-gruppen er en av landets største tekniske prosjekt- og service-entreprenører innen HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning). I Energima Gruppen har innovasjon, gode løsninger og tjenester for kunder alltid vært høyt prioritert. Kontaktperson i Energima sier:

Vi anser oss som en utfordrer i en bransje som har vært preget av systemer som ikke snakker sammen. Dette har vanskeliggjort effektiv drift av bygg i alle kategorier. Rivende teknologisk utvikling og økt bevisstgjøring rundt bærekraft har åpnet for å tenke nytt. Vi har derfor brukt store ressurser på å flytte vår, og våre kunders, tradisjonelle drift over i en moderne og digital hverdag (Huse, 2023)

Energima Energy Platform har dermed, sammen med tett partnerskap med verdensledende Cognite AS, utviklet et operativsystem for smart styring av næringsbygg; Properate. Mange av deres kunder har allerede oppnådd betydelige gevinster ved å ta løsningen i bruk, og de ser frem til å bygge videre på dette i årene som kommer.

Properate ønsker blant annet at all data som Energima Gruppen besitter også skal være tilgjengelig i deres egen skyløsning. For å oppnå dette kreves en dataekstraksjon, fra Energima sin database, til Properate sin skyløsning. Gjennom en slik dataekstraksjonsprosess ønskes det at blant annet Energima sine egne teknikere kan jobbe

## Vedlegg C - Visjonsdokument

mer effektivt mot interne systemer ved at relevant data fra flere kilder kan bli tilgjengeliggjort. Det er også et ønske om å ta i bruk data fra Energima i sammenheng med sanntidsdata fra Properate, og videre fremstille det visuelt i en mobilapplikasjon. Dette vil lage en rød tråd gjennom hele utviklingsprosessen.

<b>Problem med</b>	at Energima har en stor udokumentert relasjonsdatabase (kundeoppfølgingssystem) med relevant data som ikke er direkte tilgjengelig i Properate sitt system. Problemet ligger i at det er tungvint for brukere å finne fram til riktig data, da dette er spredt i flere uavhengige databaser. Data er heller ikke tilgjengelig visuelt på et og samme sted for brukere.
<b>berører</b>	Bedrifter innad i Energima som Properate som serviceteknikere samt gårdseiere (kunder av Energima/Properate)
<b>som resultat av dette</b>	finnes det i dag ikke en tilfredsstillende løsning for tilgjengeliggjøring av data. Samtidig som at relevant data er spredt i ulike applikasjoner, noe som har fører til at brukere ikke får et fullstendig overblikk.
<b>en vellykket løsning vil</b>	være å automatisere tilgjengeligjøringen av relevant data på ett sted; Properate sin skyløsning, og videre gi direkte verdi til brukere ved å visualisere dataen samlet i en mobil applikasjon. Dette vil: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Berike systemet Properate</li><li>2. Gi Properate full kontroll over all dataen</li><li>3. Effektivisere og nyttiggjøre bruken av data</li><li>4. Visuellere fremstille data fra og på et sted for bruker/kunde</li></ol>

## Vedlegg C - Visjonsdokument

### 2.2 Produktsammendrag

Automasjon av dataekstraksjon mellom Energima sitt kundeoppfølgingsystem (SDF) og Properate er ment for å samle data på ett sted, slik at det skal være enklere for ansatte i Energima/Properate å få tilgang på data. Videre skal denne dataen visuelt fremstilles direkte fra Properate sin skyløsning slik at brukere og kunde enkelt skal kunne finne frem til data om aggregater tilknyttet tekniske anlegg. Dette vil være alt fra filer, historikk på siste utførte vedlikeholdsrapport og sanntidsdata tilknyttet et aggregat på et anlegg. Denne implementasjonen vil være første skritt mot å skille ut den eldre Energima-databasen.

<b>For</b>	Energima Energy Platform AS (EEP) / Properate
<b>Som</b>	har behov for å kunne tilgjengeliggjøre data fra flere datakilder til sin egen skyløsning. Det legger til rette for enklere å finne data ved å samle all data på ett sted, og visuelt fremstille det i en mobilapplikasjon gjennom Cognite API.
<b>Vår løsning</b>	er et automatisk-ekstraksjon-system for å kontinuerlig tilgjengeliggjøre relevant data fra Energima sin relasjonsdatabase til Properate sin skyløsning. Samt en plattform gjennom en mobilapplikasjon som skal tilrettelegge for bedre arbeidsflyt for brukere av appen.
<b>Gir</b>	de viktigste fordelene med produkter; samler all data tilgjengelig innad i Energima/Properate på et sted, nyttiggjør seg av ny data fra Energima kombinert med Properate, muliggjør å se sammenhenger mellom sanntidsdata og historikk, og gir kunder/brukere oversikt over rapporter i en mobilapplikasjon.
<b>I motsetning til</b>	dagens system der data ikke er tilgjengeliggjort på ett sted slik at brukere av systemet bruker unødvendig mye tid på å finne frem til data som ligger spredt rundt i flere datakilder for å starte på selve arbeidet som skal bli gjort.
<b>Har vårt produkt</b>	samlet relevant data på et sted, lagt til rette for enklere tilgang og visualisering av data, samt beriket systemet til Properate.

## Vedlegg C - Visjonsdokument

### 3. Overordnet beskrivelse av interessenter og brukere

Her beskriver vi de ulike interessentene/brukere og hvilke roller de har under utviklingsfasen

#### 3.1 Oppsummering interessenter

Navn	Utdypende beskrivelse	Rolle under utviklingen
Produkteier	Kontaktperson fra Properate (CEO)	Bistår bachelorgruppen med innspill og er sentral i prioritering av funksjonelle krav
Back end-kontakt	Tech lead back end fra Properate	Bistår bachelorgruppen med kunnskap og råd om utvikling av dataekstraksjonsalgoritme
Front end-kontakt	Tech lead front end fra Properate	Bistår bachelorgruppen med kunnskap og råd om utvikling av applikasjon
Gruppe 66	Utviklere av systemet	Sammen med produkteier organisere utviklingen og stå for selve utviklingen av systemet.
Veileder	Intern veileder fra NTNU	Bistår bachelorgruppen underveis i prosjektet med veiledning
Scrum Master	Utvikler av systemet	Organiserer seg selv og er ansvarlig for selve utviklingen av systemet

## Vedlegg C - Visjonsdokument

### 3.2 Oppsummering brukere

Navn	Utdypende beskrivelse	Rolle under utviklingen	Representert av
<i>Tekniker</i>	Serviceteknikere er i hovedsak brukerne som vil ta i bruk systemet. De vil bruke systemet for å enkelt få tilgang på data fra både SDF og CDF for å effektivisere arbeidsprosesser på aggregater på ulike anlegg.	Målgruppe som vil være sentral i intervju-prosessen.	Serviceteknikere ansatt hos Energima/Properate
<i>Prosjektleder</i>	Prosjektleder vil bruke systemet for å skaffe seg et overblikk av tekniske anlegg for å komme med et tilbud til kunde	Gi input om dagens arbeidsprosess, og behov de har. Det vil være viktig å intervju prosessen.	Prosjektleder for Energima/Properate
<i>Gårdseier</i>	Direkte kunde av Properate som eier byggene som Properate "drifter"	Ingen direkte rolle under utvikling, men vil også dra nytte av systemet. Vil bli en bruker av systemet, etter videreutvikling.	Kunder av Energima/Properate

### 3.3 Brukermiljøet

Serviceteknikere har ikke et fast arbeidssted, det endrer seg hver dag etter hvilke sensorer/aggregat som trenger service. Dermed må bruker/kunde ha mulighet til å få tilgang til data gjennom en mobilapplikasjon. Et annet viktig aspekt som er viktig å påpeke er at serviceteknikere må bruke flere web-apper for sitt daglig arbeid. De har tilgang til historikk om tidligere service rapporter gjennom Energima sitt kundeoppfølgingssystem (SDF). Derimot, hvis de skal se sanntidsdata fra aggregater må de inn i Properate sitt system, eller dra ut og gjøre fysiske målinger. Dette fører til en tidkrevende arbeidsprosess.

## Vedlegg C - Visjonsdokument

Gårdseiere har mulighet til å logge seg inn på Properate sin web- applikasjon for å se på ulike data for sine bygg. Derimot får tilsendt rapporter og andre servicedokumenter om bygget fra Energima. Det finnes derfor ingen felles løsning i dag.

### 3.4 Sammendrag av brukernes behov

Behov	Prioritet	Vedrører	Foreslått løsning
Brukerhåndtering	Høy	Innlogging	Admin oppretter prosjektkonto i keyCloak- server. Bruker kan da logge inn ved bruk av Properate sitt autentiseringssystem.
Visning av bygg	Høy	Informasjon	Mulighet til å se alle bygg som bruker har tilgang til. Mulig å søke etter og sortere bygg.
Visning av aggregater	Høy	Informasjon	Mulighet til å se alle aggregat på et bestemt bygg. Mulighet til å søke etter, sortere og filtrere visning av aggregater på type (luftbehandling, lys, kjøling, osv.) i et bygg.
Berike Properate med servicereport	Høy	Properate sin skyløsning	Servicerapporter for de ulike aggregat blir automatisk hentet ut jevnlig og lagret Properate sitt system
Berike Properate med metadata (relevant data som kun eksister i Energima)	Høy	Properate skyløsning	Metadata for de ulike aggregat blir automatisk hentet ut jevnlig og lagres i Properate sitt system
Visning av dokumenter tilhørende et aggregat	Høy	Informasjon	Servicerapporter og andre dokumenter for de ulike aggregat kan konverteres til PDF og hentes ut av brukeren per aggregat
Visning av metadata	Høy	Informasjon	Mulighet til å se

## Vedlegg C - Visjonsdokument

tilhørende et aggregat			metadata tilknyttet ulike aggregater.
Visning av sanntidsdata tilhørende et aggregat	Høy	Informasjon	Mulighet til å se sanntidsdata knyttet til ulike aggregater. Dette vil bli illustrert i form av en graf.
Automatisere dataekstraksjonsprosessen	Høy	Informasjon	Automatisere ekstraksjon som samler relevant data på et sted, i Properate sitt system, der brukere/gårdseiere allerede er.
Verifikasjon av bruker	Høy	Sikkerhet	Mulighet til å verifisere brukeren/kunden som utnytter systemet

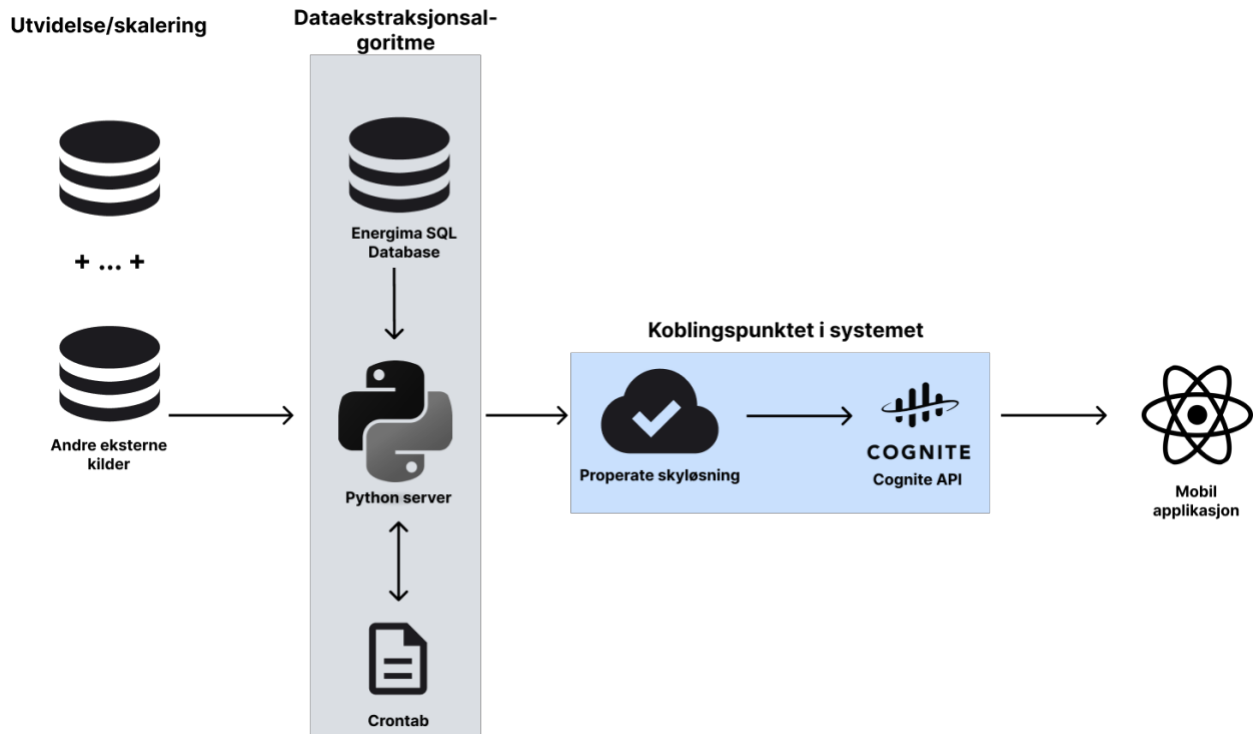
### 3.5 Alternativer til vårt produkt

Dette blir en intern løsning, skreddersydd for Properate og Energima Energy Platform AS. Av den grunn er det ikke hensiktsmessig eller noen stor mulighet for å sammenlikne løsningen med andre løsninger.



### 4. Produktoversikt

#### 4.1 Produktets rolle i brukermiljøet



#### 4.2 Forutsetninger og avhengigheter

Prosjektet forutsetter at behovene som er satt, faktisk er reelle behov. Dette innebærer alle brukerens behov. Prosjektet er avhengig av at fremtidige samtaler med Properate, Energima, serviceteknikere, og eventuelt andre som bruker systemet vil spisse behovene noe eller eventuelt endre kravene. Dette er nødvendig ettersom den praktiske delen av oppgaven vil formes underveis etter arbeid mot dagens system.

Visualisering av tilgjengeliggjøringen av data i en mobilapplikasjon forutsetter at det er tilstrekkelig med tid i prosjektperioden. Det forutsetter også at gruppen får satt opp en sikker autorisasjonsfunksjonalitet slik at sensitiv data fra kunde ikke kommer på avveie. Denne delen vil hovedsakelig gjennomføres som en prototype, hvor hensikten er å illustrere nytteverdien av tilgjengeliggjøringen av data for ansatte i Energima/Properate.

## Vedlegg C - Visjonsdokument

Dataekstraksjonsprosessen av oppgaven, som er hoveddelen, forutsetter at Energima sin database ikke er for komplisert å sette seg inn og bruke. Hva relevant data er, avhenger av funnene som gjøres når denne databasen utforskes. Dette vil derfor kunne endre noen behov, for eksempel at man ikke ser på hele rapporter, men heller viktige deler, eller at man ser på mer enn bare servicereporter, hvis dette er hensiktsmessig og mulig å gjøre innenfor gitte tidsrammer.

### 5. Produktets funksjonelle egenskaper

Tabellen under viser en liste over funksjonelle egenskaper som produktet må ha for å løse problemene beskrevet i punkt 3.4. Det er totalt 23 funksjonelle krav. Oppgaven har i stor grad basert seg på å utforske en database, samt lage en ekstraksjonsalgoritme med tilhørende applikasjon. Det betyr at oppgaven inneholder færre, men større deloppgaver, noe som gjøre at dette også reflekteres som færre funksjonelle krav.

Beskrivelse
<b>Dataekstraksjon</b>
Funksjonalitet for matching av bygg og aggregater på tvers av Properate sin skyløsning og Energima sin relasjonsdatabase
Funksjonalitet gjennom ulike spørringer for å hente ut tidligere service rapporter fra Energima servicedatabase (SDF)

## Vedlegg C - Visjonsdokument

Funksjonalitet gjennom bruk av SDF-API for å generere service rapportene som er hentet fra Energima servicedatabase (SDF)
Funksjonalitet for å lagre rapport på et relevant sted i Properate skyløsning
Funksjonalitet for å slette enkeltelementer/tupler fra Raw-databasen
Funksjonalitet for å slette all data fra alle tabeller i Raw-databasen, samtidig, tilknyttet dataekstraksjonsalgoritmen.
Funksjonalitet gjennom ulike spørringene for å hente ut relevant metadata fra Energima sin servicedatabase (SDF).
Funksjonalitet for å lagre metadataen på relevant sted i Properate sin skyløsning.
Funksjonalitet for å automatisere alt av dataflyten mellom SDF og Properate. Det innebærer at scriptet kjøres, hvert femte minutt hver dag fra 06:00 til 23:59, for å hente ut ny informasjon fra SDF
En oversikt over sammenhenger og relasjoner i databasen (SDF) gjennom et ER-diagram
<b>Mobilapplikasjon</b>
Funksjonalitet for å kunne logge seg inn med eksisterende bruker, hvor e-post benyttes for å skille brukerne ved bruk av autentiseringsystem Properate besitter.
Det skal være mulig å få en visuell oversikt over alle bygninger tilhørende brukeren.
Det skal være mulig å søke etter bygg. Basert på ord i beskrivelsene, og kategori skal det komme opp en liste med bygg.
Det skal være mulig å filtrere bygg
Det skal være mulig å få en visuell oversikt over alle aggregater på alle bygg.
Visuell oversikt over aggregater skal kunne filtreres basert på beskrivelse
Visuell oversikt over aggregater skal kunne sorteres basert på type
Funksjonalitet for å søke etter aggregater. Basert på ord i beskrivelsene, og kategori skal det komme opp en liste med relevante aggregater.
Det skal være mulig å se alle dokumenter tilhørende et aggregat. Dokumentene skal kunne åpnes og leses i applikasjonen.

## Vedlegg C - Visjonsdokument

Det skal være mulig å se alle tidsserier tilhørende et aggregat. Disse skal helst visuelt fremstilles som en enkel graf.
Det skal være mulig for en bruker å se teknisk tegning av et aggregat, med tilhørende anlegg og sensorer.
Det skal være mulig å se all metadata tilhørende et aggregat. Dette skal hovedsakelig være informasjon om siste utførte servicerapport og status etter siste rapport.
Relevant data skal kun vises for brukerne som er autorisert for det. Basert på om bruker er servicetekniker eller kunde skal ulike visninger fremstilles.

### 6. Ikke-funksjonelle egenskaper og andre krav

- Det kreves programmatisk testing av koden. På serversiden skal det være minst 50% dekningsgrad, men hvilke typer tester (enhet vs. Integrasjon vs. E2E er opp til gruppen selv). På klienten er det krav til 30% dekningsgrad, fortrinnsvis enhetstester.
- Èn mobilapplikasjon uavhengig av operativsystem, dvs en kryss-plattform-løsning. Minimumskrav er støtte for både IOS og Android, så begge deler må sjekkes.
- Løsningen skal ha god sikkerhet. Minstekrav er at løsningen sjekkes opp mot OWASP.
- All kildekode skal lagres på Energima Energy Platform sin Github, og BA-gruppen jobber på sitt eget remote repo innenfor prosjektet slik at Energima/Properate har kontroll over arbeidet
- Stiller krav til Single Sign On (SSO) gjennom bruk av KeyCloak for å registrere kunder av Properate kan logge inn i applikasjonen ved bruk av samme innloggingsinformasjon de har i Properate eller Energima i dag.

---

## **D Kravdokumentasjon**

---

**Vedlegg D - Kravdokumentasjon**

**IDATT2900 Bacheloroppgave**

**Kravdokumentasjon**

**Gruppe 66**

**Versjon 1.1**

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

### Revisjonshistorie

<b>Dato</b>	<b>Versjon</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Forfatter</b>
10.05.2023	1.0	Førsteutkast til kravdokumentasjon	Gruppe 66
19.05.2023	1.1	Ferdigstilling	Gruppe 66

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

### Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon</b>	<b>4</b>
<b>2. User Stories</b>	<b>5</b>
<b>3. Domenemodell</b>	<b>10</b>
3.1 <i>Sekvensdiagrammer</i>	<i>11</i>
<b>4. Prototyper</b>	<b>12</b>
4.1 <i>Wireframes</i>	<i>12</i>



## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

### 1. Introduksjon

Dette dokumentet er skrevet i forbindelse med IDATT2900 Bacheloroppgave. Hensikten med kravdokumentasjonen er å beskrive funksjonelle krav til systemet som er laget. Det gjøres gjennom ulike user stories, en domenemodell og gjennom en wireframe.

Gjennom kapittelet om user stories presenteres de funksjonelle kravene gjennom brukerhistorier som dekker all brukerfunksjonalitet for systemet. For at bruker historiene skal gi verdi som kravdokumentasjon er det også beskrevet testbare akseptansekriterier for hver story.

Videre vil domenemodellen være vist som var en viktig del av kravdokumentasjonen for å få gruppen som utviklere og oppgavestiller som domeneeksperter til å enes om en felles forståelse av problemdomenet. Det ble også utarbeidet et sekvensdiagram.

Til slutt vil kravdokumentasjonen presentere en wireframe. Siden gruppen utvikler en applikasjon i bacheloroppgaven, ble det valgt å lage en prototype i form av en wireframe for å beskrive kravene i større grad. Dette er en nettbasert wireframe der man kan navigere mellom de ulike skjermbildene. Dette var veldig nyttig i forbindelse med brukertesting.

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

### 2. User Stories

Tabellene viser de forskjellige user stories, med tilhørende akseptansekriterier og en prioritet fra 1-10, der 10 er viktigst. Prioriteten ble satt tidligere i prosjektet og fungerte derfor som en prioritetskø da gruppemedlemmene skulle velge oppgaver.

<b>Tittel:</b> Ha en oversikt over alle bygg	<b>Prioritet:</b> <b>10</b>
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne ha en oversikt over alle mine egne bygg slik at jeg effektivt kan finne frem tilgjengelig informasjon	
<b>Akseptansekriterier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Listefremvisning med bygg</li><li>• Mulighet for å scrolle etter bygg</li><li>• Mulighet for å søke etter bygg</li><li>• Kan sendes videre til tilhørende aggregater ved å trykke på en av bygningene</li></ul>	

<b>Tittel:</b> Logge inn	<b>Prioritet:</b> <b>10</b>
<b>Brukerhistorie:</b> Som kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne logge på med eksisterende bruker slik at jeg kan bruke egen profil til å benytte meg av mobil applikasjonen	
<b>Akseptansekriterier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Logger inn ved bruk av Single-Sign-On gjennom KeyCloak</li><li>• Access token blir tatt vare på i Redux state</li><li>• Access token blir brukt for å få tilgang til CDF</li></ul>	

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

<b>Tittel:</b> Ha en oversikt over alle aggregater per bygg	<b>Prioritet:</b> <b>10</b>
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne ha en oversikt over alle aggregater per bygg slik at jeg effektivt kan finne frem til relevant informasjon på hvert aggregat	
<b>Akseptansekriterier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Listehenviing med aggregater</li><li>• Relevant informasjon om aggregatet skal fremstilles på toppen av siden</li><li>• Mulighet for scrolling</li><li>• Mulighet for søk etter navn på aggregat</li><li>• Mulighet å filtrere basert på type aggregat (Ventilasjon, kjøling, lys, osv.)</li><li>• Kan sendes videre til informasjon om et aggregat ved å trykke på et av aggregatene</li></ul>	

<b>Tittel:</b> Se alle servicereporter per aggregat	<b>Prioritet:</b> <b>7</b>
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne se alle servicereporter per aggregat slik at jeg lett kan lese tidligere rapporter gjort på aggregatet	
<b>Akseptansekriterier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Listehenviing med service rapport i .PDF format</li><li>• Mulighet for søk</li><li>• Mulighet for scrolling</li><li>• Kan åpne og lese tidligere service ved å trykke på en av rapportene</li></ul>	

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

<b>Tittel:</b> Se alle tidsserier per aggregat	<b>Prioritet:</b> 7
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate Ønsker jeg å kunne se alle tidsserier koblet til et aggregat Slik at jeg effektiv kan se oppdaterte målinger	
<b>Akseptansekritereier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Listehenviing med tidsserier per aggregat</li><li>• Mulighet for scroll</li><li>• Mulighet for søking</li><li>• Kan åpne og se mer detaljert livedata ved å trykke på en av tidsseriene</li></ul>	

<b>Tittel:</b> Se datapunkter via en graf per tidsserie	<b>Prioritet:</b> 5
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate Ønsker jeg å kunne se en graf av tidsserien Slik at jeg effektiv kan se historikken fra måleverdier én uke tilbake	
<b>Akseptansekritereier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siste uthentet datapunkt</li><li>• Maksimal målt datapunkt de siste 7 dagene</li><li>• Minimal målt datapunkt de siste 7 dagene</li><li>• Illustrasjon i form av en graf av alle målte datapunkter de siste syv dagene.</li><li>• Grafen skal være skalerbar. Kan bestemme tidsintervall, og holde over for mer informasjon</li></ul>	

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

<b>Tittel:</b> Se all relevant metadata per aggregat	<b>Prioritet:</b> 9
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne se all relevant metadata per aggregat slik at jeg effektivt kan finne historikk om mest nylig service	
<b>Akseptansekritereier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vil se data som faktisk er relevant dette om tidligere service (Hvem, Hva, Når, Beskrivelse, Notater)</li><li>• Vil se data fra tidligere service, det omfatter en liste med servicepunkter fra servicen gjort (Avvik, OK, Anbefalt utbedret, Er utbedret, Ikke aktuell)</li><li>• Vil ha et oversiktlig view som presenterer dataen</li><li>• Kan åpne hvert servicepunkt for å se mer detaljert data</li></ul>	

<b>Tittel:</b> Se detaljert informasjon om servicepunkt	<b>Prioritet:</b> 6
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne se mer relevant informasjon per servicepunkt slik at jeg effektivt kan finne mer informasjon om servicen gjort	
<b>Akseptansekritereier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vil se data som faktisk er relevant dette om service punktet (Notering, Pris, målepunkt, osv)</li><li>• Skal være lett å få tilgang til denne dataen</li><li>• Vil ha et oversiktlig view som presenterer dataen</li></ul>	

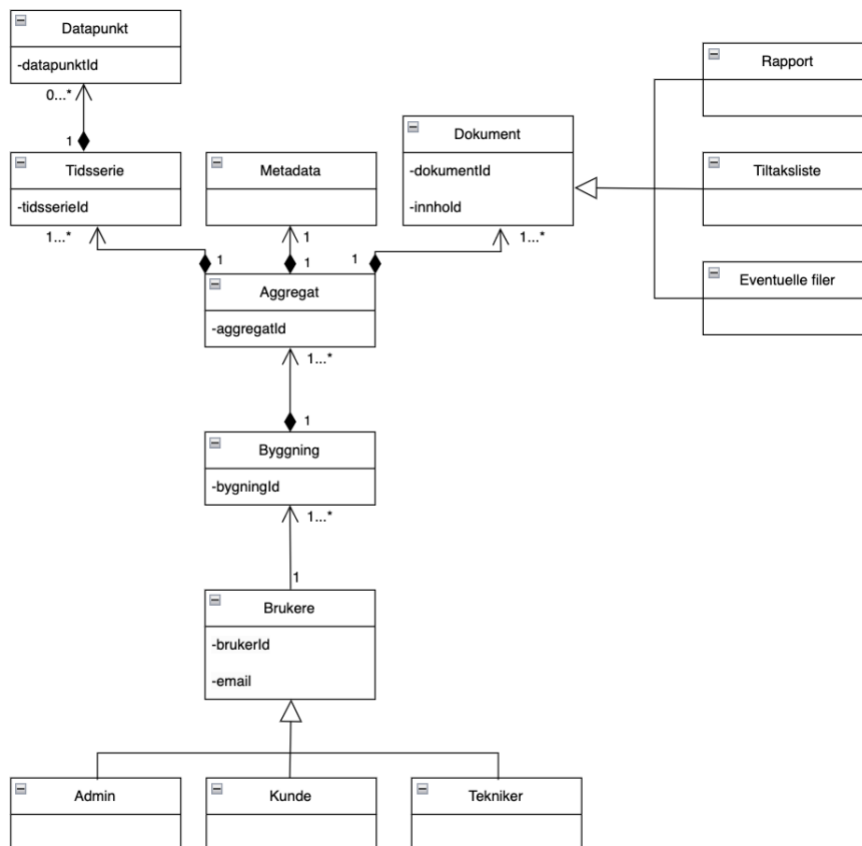
## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

<b>Tittel:</b> Forbli innlogget ved 'refreshing' av siden	<b>Prioritet:</b> <b>3</b>
<b>Brukerhistorie:</b> Som en kunde/bruker av Properate ønsker jeg å kunne forbli innlogget ved refresh av siden slik at jeg enkelt kan fortsette der jeg slapp og slippe å logge inn på nytt ved hvert tilfelle	
<b>Akseptansekritereier:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bruker skal beholde informasjon om egen profil</li><li>• Bruke skal kunne fortsette der man slapp, uavhenging av hvilken side brukeren er på</li><li>• AccessToken skal automatisk bli oppdatert med en refreshToken før gyldigheten går ut.</li></ul>	

## Vedlegg D - Kravdokumentasjon

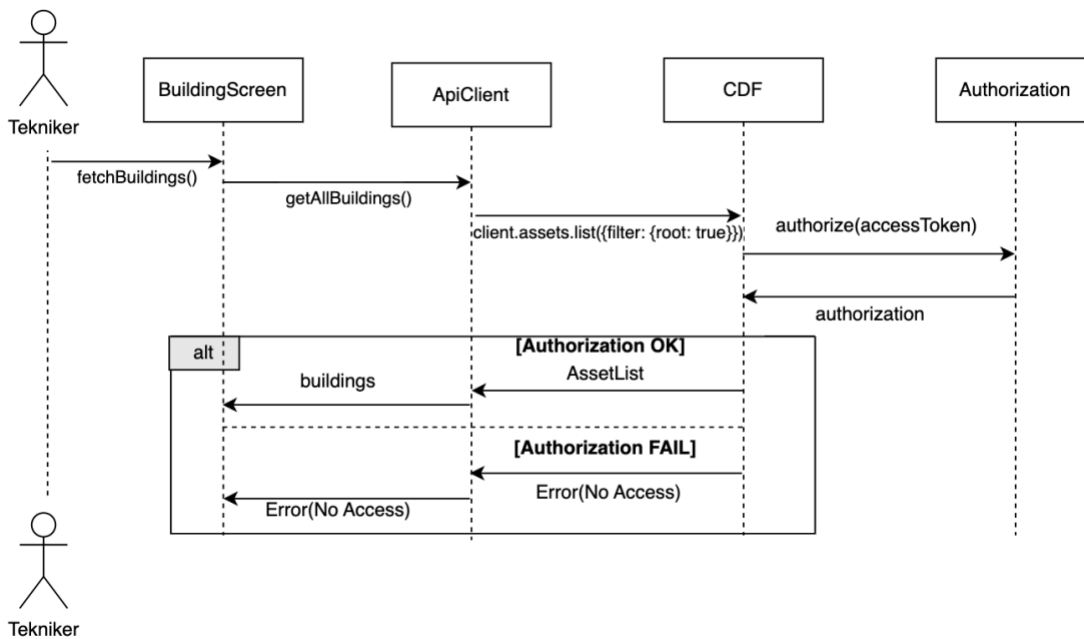
### 3. Domenemodell

Domenemodellen er en viktig del av kravdokumentet, og dens funksjon er å få utviklere og domeneeksperter til å enes om en felles forståelse av problemdomenet. Gruppen forsto domenet som skulle jobbe mot etter samtale med oppgavestiller. I samme prosess ble denne domenenmodellen utviklet for at alle involverte parter var enige om problemdomenet, og at begreper brukt fra domenet var definert fra start. Dette var viktig for å unngå misforståelser underveis.



### 3.1 Sekvensdiagrammer

I prosessen med utviklingen av domenemodellen, ble den også testet. Sekvensdiagrammet laget tar for seg brukerhistorien: *ha en oversikt over alle bygg, og iscenesetter domeneobjektene i et sekvensdiagram for å se om klassene i domenemodellen er hensiktsmessige.* Denne sekvensen er svært representativ for de ulike scenarioene laget, og det vil derfor ikke være nødvendig å lage flere eksempler. Det ble ikke gjort endringen av domenemodellen underveis siden problemdomene var i stor grad spikret av oppgavestiller.



Sekvensdiagrammet kan leses som følger:

1. Tekniker utløser `fetchBuilding`-metoden
2. Instansen `BuildingScreen` sender videre kallet til `ApiClient` med `getAllBuildings()`
3. `ApiClient` sender et API-kall (`client.assets.list{filter: {root: true}}`) som kommuniserer direkte med CDF for å få den nødvendige informasjon. Api-kallet sender med en `accessToken`.
4. CDF sjekker med et autoriseringssystem om brukeren (Tekniker) er autorisert for denne aksjonen.
5. Om teknikeren er autorisert returneres alle bygningene tilhørende teknikeren. Hvis tekniker ikke er autorisert returneres en feilmelding.



### 4. Prototyper

#### 4.1 Wireframes

Gruppen har tatt i bruk Figma for å lage wireframe. Dette er et nettbasert wireframe-verktøy der man kan lage klikkbare wireframes som gjør at man kan navigere mellom skjermbildene. Slik ble wireframen en virkelighetsnær prototype av applikasjonen. Denne ble brukt i brukertestene for å tilegne informasjon om systemkravene. Under er det lagt inn en URL til en kjørbare wireframe. Kopier lenken og lim inn i en nettleser for å kjøre den. Vær oppmerksom på at dette er den første versjonen, brukt under brukertester og før intervjuer. Sluttproduktet, som visualiseres i hovedrapporten, er derfor noe annerledes.

URL: <https://www.figma.com/proto/GtTQiOTmG9F0mt4uiSI2Xi/Properate-App---F%C3%B8rsteutkast?node-id=12-11&starting-point-node-id=12%3A11>

---

## **E Systemdokumentasjon**

# **Vedlegg E - Systemdokumentasjon**

**IDATT2900 Bacheloroppgave  
Systemdokumentasjon**

**Versjon 1.0**

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### Revisjonshistorie

<b>Dato</b>	<b>Versjon</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Forfatter</b>
19/05/2023	1.0		Gruppe 66

# Vedlegg E - Systemdokumentasjon

## Innholdsfortegnelse

### Innholdsfortegnelse

<b>1. Introduksjon</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Arkitektur</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Prosjektstruktur</b> .....	<b>5</b>
3.1 <i>Dataekstraksjonsalgoritme:</i> .....	5
3.2 <i>Applikasjon:</i> .....	6
<b>4. Databasemodell</b> .....	<b>7</b>
<b>5. Sikkerhet</b> .....	<b>8</b>
5.1 <i>KeyCloak</i> .....	8
5.2 <i>Bruken av digitale sertifikater og kryptert kommunikasjon</i> .....	8
5.3 <i>SQL-injection</i> .....	8
<b>6. Installasjon og kjøring</b> .....	<b>10</b>
6.1 <i>Avhengigheter databaseekstraksjonsalgoritme:</i> .....	10
6.2 <i>Avhengigheter applikasjon:</i> .....	10
6.3 <i>Installasjonsveiledning</i> .....	11
<b>7. Dokumentasjon av kildekode</b> .....	<b>13</b>
7.1 <i>Dokumentasjon av dataekstraksjonsalgoritme:</i> .....	13
7.2 <i>Dokumentasjon av applikasjon</i> .....	13
<b>8. Kontinuerlig integrasjon og testing</b> .....	<b>14</b>
8.1 <i>Databaseekstraksjonsalgoritme</i> .....	14
<b>8.1.1 CI:</b> .....	14
<b>8.1.2 Testing:</b> .....	14
<b>8.1.3 Installasjons guide på hvordan testene kjøres</b> .....	15
8.2 <i>Applikasjon</i> .....	16
<b>8.2.1 CI</b> .....	16
<b>8.2.2 Testing</b> .....	16
<b>8.2.3 Installasjons guide på hvordan testene kjøres</b> .....	16
<b>Referanser</b> .....	<b>17</b>

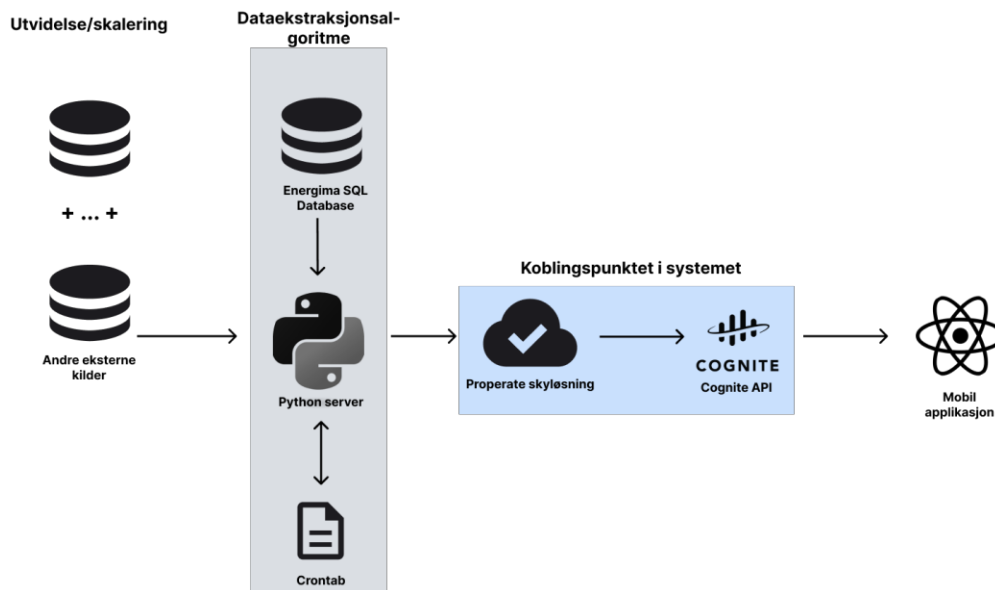
# Vedlegg E - Systemdokumentasjon

## 1. Introduksjon

Dette dokumentet er skrevet i forbindelse med IDATT2900 Bacheloroppgave. Hensikten med dette dokumentet er å dokumentere systemet som er utviklet. Dette er viktig for å kunne danne et bilde av hva som har blitt gjort, slik at det er enkelt å sette seg inn i systemet. En slik oversikt vil fremlegges i dette dokumentet som: arkitektur, prosjektstruktur, databasemodell, sikkerhet, installasjon og kjøring, dokumentasjon av kildekode, og kontinuerlig integrasjon og testing. De opprinnelige kapitlene klassediagram og server-tjenester er fjernet siden det ikke er aktuelle for prosjektet.

## 2. Arkitektur

Figuren under viser en arkitekturskisse som beskriver de viktigste komponentene i systemet, og kommunikasjonen mellom disse. Den blå firkanten beskriver hjertet av systemet. Det er her data blir hentet fra eksterne systemer, bearbeidet med et Python skript, og videre lagret i Properate sin skyløsning, for senere bruk. Denne prosessen gjøres automatisk hvert 5 minutt ved bruk av Crontab. Dette er et verktøy gruppen bruker for å automatisere kjøringen av skriptet slik at data alltid er oppdatert i Properate sin skyløsning. Properate sin skyløsning inneholder nå tilgjengeliggjort data, som er kombinert data fra flere kilder, og kan til slutt hentes ut gjennom Cognite sitt API (CDF) og vises i en mobilapplikasjon. Figuren viser også hvordan en mulig skalering av systemet kan se ut. Alt som trengs, er å lage et nytt dataekstraksjonsskript som beriker Properate. Applikasjonen fortsetter å hente ut data på samme måte, uten noen revideringer.



Figur 1: Arkitektur

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 3. Prosjektstruktur

Figurene viser oversikt over prosjektstrukturen til henholdsvis dataekstraksjonsalgoritmen og mobilapplikasjonen. Kun de viktigste delene er med. Dette omfatter kildekode, biblioteker, og eksekverbar kode. Alle andre filer er utelatt, da dette gjorde strukturen uoversiktlig og vanskelig å tolke.

#### 3.1 Dataekstraksjonsalgoritme:

- `./src` inneholder kodebasen, der `SDFConnector.py` er hovedfilen som inneholder funksjonaliteten til algoritmen.
- `./test` inneholder alle enhetstestene laget for henholdsvis `SDFConnector.py`.
- `index.html` i henholdsvis `./htmlcov` og `./site` er genererte filer som blir deployet til Github Pages. Dette tilsvarer dokumentasjonen til kildekoden.
- `Makefile` er utviklet for å holde prosjektet synkronisert med VM som kjører dataekstraksjonsalgoritmen hvert 5 min

```
|-- .github
    |-- workflows
|-- htmlcov
    |-- index.html
|-- docs
|-- site
    |-- index.html
|-- src
    |-- SDFAPI.py
    |-- SDFConnector.py
    |-- authentication.py
    |-- databaseSetup.py
    |-- queryRequests.py
|-- test
    |-- __init__.py
    |-- test_bachelor_properate_2023.py
|-- Makefile
|-- mkdocs.yml
|-- environment.yml
|-- .gitignore
```

Figur 2: Prosjektstruktur dataekstraksjonsalgoritme

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 3.2 Applikasjon:

- `./Tests` inneholder alle tester som er skrevet.
- `./actions` håndterer oppdatering av redux state
- `./auth` håndterer autentisering av brukere
- `./components` inneholder alle komponentfiler
- `./navigation` håndterer navigasjonsfiler
- `./screens` inneholder alle hovedkodefilene som blir vist i applikasjonen
- `./service` tar for seg API kall håndtering
- `./state` håndterer Redux konfigurering

```
|-- App.js
|-- Tests
|   |-- components
|   |   |-- BottomSheetModalComponent.test.js
|   |   |-- ListEmptyComponent.test.js
|   |   |-- ListTitle.test.js
|   |   |-- ToggledList.test.js
|   |   `-- cards
|   |       |-- BuildingCard.test.js
|   |       |-- DetailedInfoCard.test.js
|   |       |-- InfoCard.test.js
|   |       |-- ListItemCard.test.js
|   |-- screens
|   |   |-- LoginScreen.test.js
|   `-- state
|       |-- actions.test.js
|       |-- reducers.test.js
|-- actions
|   `-- user.js
|-- auth
|   `-- Auth.js
|-- components
|   |-- BottomSheetModalComponent.js
|   |-- FilterModalComponent.js
|   |-- LineChartCard.js
|   |-- ListEmptyComponent.js
|   |-- ListTitle.js
|   |-- ScrollToTopButton.js
|   |-- ToggledList.js
|   `-- cards
|       |-- BuildingCard.js
|       |-- DetailedInfoCard.js
|       |-- InfoCard.js
|       `-- ListItemCard.js
|-- navigation
|   `-- Tabs.js
|-- screens
|   |-- AssetScreen.js
|   |-- DocumentScreen.js
|   |-- FileViewerScreen.js
|   |-- HomeScreen.js
|   |-- LoginScreen.js
|   |-- MetadataScreen.js
|   |-- TimeSeriesDetailsScreen.js
|   `-- TimeSeriesScreen.js
|-- service
|   `-- ApiClient.js
|-- state
|   |-- reducers.js
|   `-- store.js
```

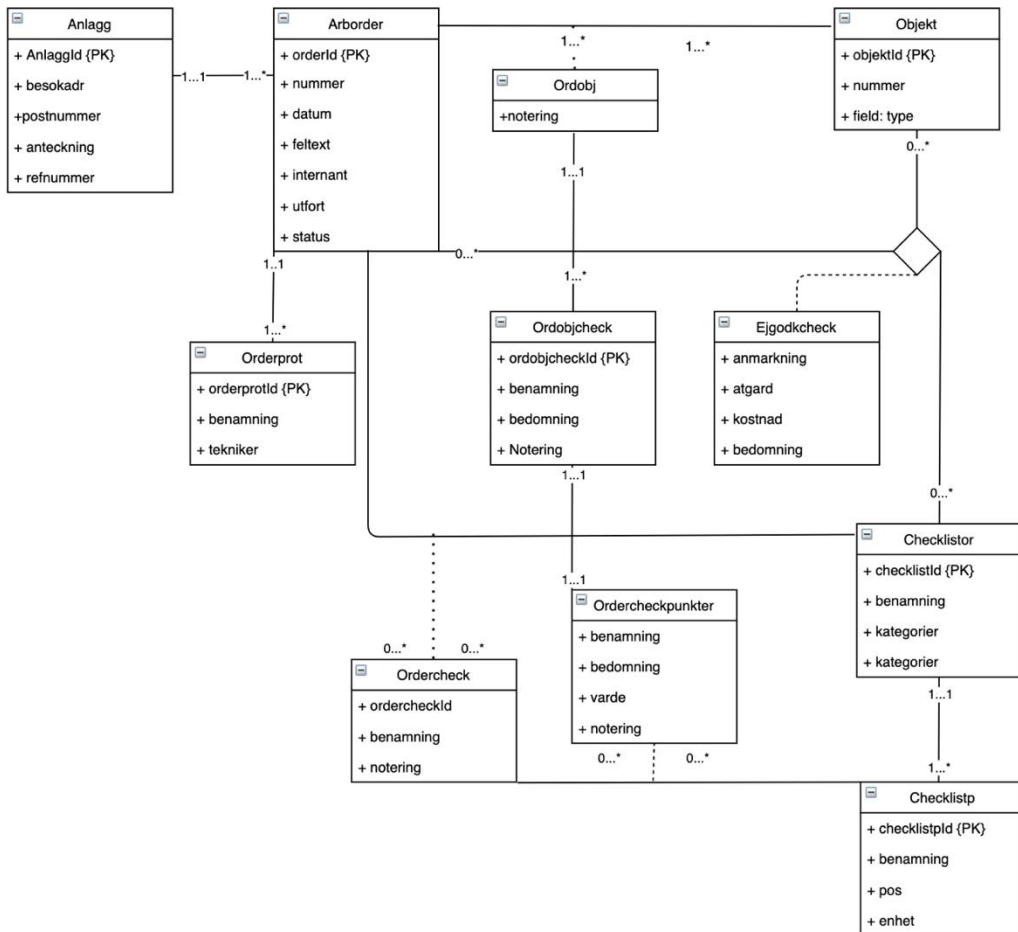
Figur 3: Prosjektstruktur applikasjon



## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 4. Databasemodell

Det er ikke laget en egen database for løsningen. Derimot er en sentral del av oppgave knyttet mot en eksisterende relasjonsdatabase som gruppen har jobbet mot. Det er denne relasjonsdatabasen som vil gis en forklaring på her. Relasjonsdatabasen var ikke dokumentert fra før, så arbeidet gruppen har lagt ned for å forstå den har vært viktig. Forståelsen som hvilke tabeller som er mest relevante og sammenhenger mellom dem, er sentrale for oppgaven, og er dermed også presentert i kapittel 4 i hovedrapporten. ER-diagrammet presentert i figur 4, under, er tegnet av gruppen selv, og det vil gi verdi for utviklere i Energima/Properate som senere skal jobbe med relasjonsdatabasen. Det har også lagt potensialet for hva slags data som er tilgjengeliggjort i Properate sin skyløsning.



Figur 4: ER-diagram

### 5. Sikkerhet

#### 5.1 KeyCloak

Løsningen bruker KeyCloak for å håndtere sikkerhet for autentisering, autorisering og administrasjon av brukere opp mot applikasjonen. Keycloak er en robust og sikker open source-identitets- og tilgangsstyringsløsning som bygger på OpenID Connect (OIDC). (Roate, 2022)

OIDC er en autentiseringsprotokoll som legger et identitetslag til OAuth 2.0. Det er en sikker autoriseringsprotokoll som lar klienter, for eksempel applikasjoner eller tjenester, få tilgang til brukerens beskyttede ressurser uten å måtte be om brukerens faktiske påloggingsopplysninger. Dette gir en sikker og desentralisert tilgangsstyring som gir brukerne kontroll over hvilke ressurser som kan deles og hvilke tillatelser som skal gis. OIDC er et lag som ligger på toppen av OAuth 2.0 ved at det legger til et identitetslag for å støtte autentisering ved hjelp av etablerte identitetsleverandører som Google. Slik sikres det at brukerne autentiseres på en sikker og pålitelig måte.

Videre bruker OIDC JSON Web Tokens (JWT) for autentisering og autorisering. Disse tokenene er signert og kryptert, og inneholder informasjon som identifiserer brukeren og autorisasjonen. (KeyCloak, 2023) Dette gjør det mulig å verifisere og validere brukerens identitet og tilgang på en sikker måte. Altså vil det etter en vellykket autentisering av bruker utstedes et access token og et refresh token. Access tokenet vil brukes for å få tilgang til Properate sin skyløsning gjennom Cognite sitt API. Det inneholder informasjon som identifiserer brukeren og definerte roller. Refresh tokenet har en lengre levetid enn access tokenet. Når access tokenet utløper, bruker applikasjonen refresh tokenet til å få et nytt access token uten at brukeren må logge inn på nytt. Det blir sendt til serveren i en sikker form ved bruk av HTTPS for å minimere risikoen for at det blir avlyttet eller misbrukt.

#### 5.2 Bruken av digitale sertifikater og kryptert kommunikasjon

For å sikre kommunikasjonen mellom applikasjonen og Properate sin skyløsning gjennom Cognite sitt API benyttes HTTPS-protokollen. Dette innebærer at all data som sendes mellom klienten og serveren, inkludert brukeropplysninger og tokens, blir kryptert. HTTPS bruker digitale sertifikater for å autentisere serveren og opprette en sikker forbindelse. Sertifikatet bekrefter at serveren er den den påstår å være, og krypteringen sikrer at dataene forblir konfidensielle under overføringen. (Nätt, 2022)

#### 5.3 SQL-injection

Databaserekstraksjonen er beskyttet mot SQL-injection på flere måter. Dette er vist med et utdrag fra koden. Data som blir sendt med i spørringene er direkte hentet fra Cognite. Altså settes ikke SQL-spørringen sammen med noen form for direkte brukerinteraksjon, som fører til mindre risiko for SQL-injections. Likevel er det fortsatt viktig å ha ekstra beskyttelse mot SQL-injections som en generell beste praksis. Dette er implementert ved å bruke parametriserte spørringer og ved å validere typen på dataene, uavhengig av om de kommer

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

fra brukere eller ikke.

Parametriserte spørringer tillater at dataene blir behandlet som separate parametere, og ikke som deler av selve SQL-spørringen. Parametriserte spørringer blir behandlet av databasehåndteringssystemet på en måte som sikrer at dataene blir riktig behandlet som verdier og ikke som en del av SQL-koden. Slik tar det av seg av korrekt behandling av parametere, noe som beskytter mot potensielle SQL-injection angrep. (owasp, 2021)

Videre sjekkes typen på dataene som blir brukt i spørringene. Ved å validere typen til dataene, uansett om de kommer fra brukere eller fra en pålitelig kilde som Cognite, kan man identifisere og avvise eventuelle forsøk på SQL-injections. Dette gir en ekstra sikkerhetsmekanisme for å hindre mulig skadelig påvirkning på databaseekstraksjonen. Se eksempel i figur 5 under.

```
def fetch_reports_df(self):
    """
    This is a function for fetching all service reports belonging to a building. First it use a custom query to fetch
    all reports on an address. Then the data is converted to pandas dataframe, and the date is also formatted.

    :return dataframe of all reports to a building
    """
    address = self.root.metadata.get('Adresse')
    # Make sure the address is of type string
    if not isinstance(address, str):
        raise TypeError("address must be a string")
    sql_query = queryRequests.query_find_files_to_building()

    # Uses a parameterized query, to protect against SQL injections
    params = ['%' + address + '%']
    data = pd.read_sql(sql_query, cnxn, params=params)
    df = pd.DataFrame(data, columns=['Besokadr', 'Postnummer', 'TFM', 'Ordernummer', 'ORDER_ID', 'PROTOKOLL_ID',
                                   'Benamning', 'Dato'])

    # Convert the "Dato" column to a string format
    if not df.empty:
        df['Dato'] = df['Dato'].dt.strftime('%Y-%m-%d')

    return df
```

Figur 5: Eksempel på sikkerhet mot SQL-injections. Eksempelet er fra egen kildekode.

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 6. Installasjon og kjøring

Dette underkapittelet vil liste opp de viktigste eksterne avhengighetene som brukes både for databaseekstraksjonsalgoritmen utviklet i Python, og for applikasjonen utviklet i React Native. Det vil følge en kort beskrivelse av hver avhengighet.

#### 6.1 Avhengigheter databaseekstraksjonsalgoritme:

##### **cognite-sdk, 5.10.1**

Dette er Cognite Python SDK for utviklere som jobber med Cognite Data Fusion (CDF). Cognite-sdk er utviklet av Cognite, et norsk teknologiselskap som fokuserer på å hjelpe bedrifter med å utnytte data for å forbedre driften og optimalisere produksjonsprosesser. Pakken hjelper utviklere med å arbeide enkelt og effektivt med data tilknyttet CDF. Det inkluderer også en rekke verktøy for å jobbe med dokumenter og tidsseriedata, samt integrering med populære Python-biblioteker som pandas og numpy. (Cognite, 2023)

##### **pyodbc, 4.0.38**

Pyodbc er en Python-modul som gir mulighet for å kommunisere med databaser som støtter ODBC (Open Database Connectivity). ODBC er et standard grensesnitt for kommunikasjon med ulike typer databaser. Bruk av pyodbc gir mulighet til å koble til, og kommunisere med en rekke forskjellige databaser, inkludert Microsoft Azure SQL Database som er brukt i løsningen. (Kleehammer, 2023)

##### **pandas, 1.4.2**

Pandas er en Python-pakke som gir raske, fleksible og uttrykksfulle datastrukturer som er designet for å gjøre arbeidet med data, som er organisert i tabellform, både enkelt og intuitivt. Pandas har blant annet støtte for `read_sql` og `Dataframe` som er brukt i algoritmen. Bruker `pandas read_sql` til å lese spørringene mot relasjonsdatabasen til Energima. Bruker videre `Dataframe` for å gjøre det enklere å arbeide med dataene. `Pandas DataFrame` er en todimensjonal struktur som består av rader og kolonner som er den viktigste datastruktur for å arbeide med organisert data i tabellform. Det vil dermed være effektivt å iterere seg gjennom hver rad i sammenheng med kolonne. (pandas, 2023)

##### **pytest, 7.1.2**

Pytest er et Python-basert rammeverk for testing av programvare. Pytest-rammeverket gjør det enkelt å skrive lesbare tester, og kan skaleres for å støtte kompleks funksjonell testing for applikasjoner. (pytest, 2023)

#### 6.2 Avhengigheter applikasjon:

##### **Cognite/sdk**

Gir enkel tilgang til Cognite sitt API. Støtter autentisering gjennom tokens. Brukes til å kommunisere med Properate sin skyløsning (Cognite SDK, 2023) .

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### **react-redux**

Lar React-komponenter lese data fra en Redux-butikk, og sende handlinger til butikken for å oppdatere tilstanden (React Redux, 2023) .

### **react-native-async-storage/async-storage**

Et asynkront, ukryptert nøkkelverdilagringsystem for React Native. Brukes til å state håndtering i Redux (Borowy, 2023).

### **react -navigation/native**

Består av noen kjerneverktøy, og brukes for å lage navigasjonsstrukturen i applikasjonen (React Navigation, 2023) .

### **axios**

Promise basert HTTP-klient for nettleser og node.js (Zabriskie, Uraltsev, Morehouse, & Saayman, 2023).

### **expo**

En åpen kildekode-plattform for å lage universelle native apper som kjører på Android, iOS og Web. Den inkluderer biblioteker som lar deg bygge native apper med React og JavaScript (Simek, 2023).

### **expo-keycloak**

Lar deg logge inn mot en keycloak-forekomst fra en Expo- applikasjon uten å måtte bryte ut fra applikasjonen. Pakken håndterer også automatisk oppdatering av token (Balga, 2021).

### **expo-auth-session**

Enkel måte å implementere nettleserbasert autentisering. For å kunne bruke avhengigheten må man sette opp React Native deep linking I applikasjonen (Expo, 2023).

### **Jest**

Avhengighet for testing av JavaScript applikasjoner. Avhengigheten kjører bare testfiler som er endret. Tilbyr også snapshot funksjonalitet for å forenkle testing og for å analysere hvordan objekter endrer seg over tid.

### **react-native**

Tilbyr Reacts deklaratve UI-rammeverk til iOS og Android. React Native bruker native UI-kontroller og har full tilgang til den native plattformen (kelset, 2023).

### **JSDoc**

En Api- dokumentasjon generator for JavaScript applikasjoner.

## **6.3 Installasjonsveiledning**

Her følger installasjonsveiledningen som presenter hvordan løsningen kjøres.

Dataekstraksjonsalgoritmen vil ikke være mulig å kjøre da det er behov for autentisering

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

opp imot SDF og CDF. Algoritmen som er utviklet utfører kun et bakenforliggende arbeid, . Det vil derfor ikke være noe å kjøre. Det er mobilapplikasjonen som er utviklet som står for å presentere den tilgjengeliggjorte dataen. Den krever imidlertid brukertilgang hos Properate på grunn av sensitiv data om kunder. Det vil derfor ikke være mulig å bruke applikasjonen som en ekstern bruker. Det er derfor dokumentert og generert en enkel side, som fungerer som dokumentasjonen for applikasjonen. Lenken til denne siden er lagt til under.

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 7. Dokumentasjon av kildekode

#### 7.1 Dokumentasjon av dataekstraksjonsalgoritme:

Dataekstraksjonsalgoritmen er dokumentert med Python Docstrings, dette gir mulighet for et tredjeparts bibliotek *mkdocs* til og autogenerere dokumentasjonen. Kan se den genererte dokumentasjonen som er hostet på Github Pages her: [https://energima-energy-platform.github.io/bachelor\\_properate\\_2023/](https://energima-energy-platform.github.io/bachelor_properate_2023/)

#### 7.2 Dokumentasjon av applikasjon

Applikasjonen er dokumentert med JSDoc, et API som kan generere en html-side av dokumentasjonen gjort i kildekoden (@use JSDoc, u.d.). For å generere og se dokumentasjonen i en nettleser må følgende steg gjøres:

1. Begynn med å pakke ut zipfilen og naviger deretter til roten av prosjektet, enten i et terminalvindu eller i et utviklingsmiljø som VSCode eller IntelliJ.
2. For å sikre at alt blir korrekt generert til dokumentasjonen må nødvendige tredjepartsbiblioteker og avhengigheter installeres. Dette gjøres ved å kjøre «npm install» i terminalvinduet.
3. Hvis feil oppstår, som gjør at ikke alt installeres (hvis kjøringen stopper med flere error-meldinger), må kommandoen «npm install --legacy-peer-deps» eller «yarn install» brukes.
4. Deretter kan dokumentasjonen genereres med kommandoen «npx jsdoc -c jsdoc.config.json -r».
5. Når denne er generert kan kommandoen «open docs/index.html» kjøres for å åpne html-filen i en nettleser.

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### 8. Kontinuerlig integrasjon og testing

#### 8.1 Databaseekstraksjonsalgoritme

##### 8.1.1 CI:

Prosjektet benytter GitHub Action for kontinuerlig integrasjon. CI-konfigurasjonen er satt opp til å kjøre på macOS-latest-plattformen, og aktiveres ved push-enerter.

Det kontinuerlige integrasjon-oppsettet er som følger:

- **Checkout:** Dette trinnet sjekker ut prosjektkoden fra repoet
- **Setup Python 3.8:** Dette trinnet setter opp Python 3.8-miljøet for å kjøre
- **Install dependencies:** Dette trinnet installerer avhengigheter gjennom pip-pakkebehandleren
- **Lint with flake8:** Dette trinnet utfører kodelinting for å sjekke koden mot definerte stilregler
- **Install Microsoft ODBC 18:** Dette trinnet installerer avhengigheten som muliggjør tilkoblingen for relasjonsdatabasen
- **Test with pytest:** Dette trinnet kjører alle enhetstestene med pytest-rammeverket.

I tillegg blir miljøvariabler satt opp i CI-jobben gjennom export-kommandoer, som henter verdiene fra GitHub Secrets. Dette inkluderer sensitive data som databaseinformasjon og klient-IDer, som trengs for å koble til tredjepartstjenester.

##### 8.1.2 Testing:

Testene er skrevet med rammeverket pytest med ekstra avhengigheter som monkeypatch\_cognite\_client og patch fra unittest. Testene som er skrevet er enhetstester som er en form for programvaretesting som fokuserer på å teste individuelle enheter slik at hver enhet isolerer og er uavhengige av andre enheter og avhengigheter. Det er sikret gjennom bruk av patching for å mocke funksjonen "pandas.read\_sql" slik at den returner en spesifikk DataFrame, og gjør at testene kan kjøres uavhengig av den ekte databasen. Samtidig brukes monkeypatch\_cognite\_client for å mocke CogniteClient som gjør at testene kan kjøres uavhengig av tilgang av klienten.

Mye av funksjonalitet i algoritmen er testet, det omfatter funksjonalitet i filen SDFConnector.py der selve algoritmen er laget som tar i bruk de andre filene i prosjektet. Figur 6 viser at den totale dekningsgraden er på 71 %. Tester er laget for blant annet å sikre at matching mellom databasemodell løsningene fungerer som det skal, at alle Dataframe er som forventet, og at autentiseringen er korrekt. Integrasjonstester er ikke laget, det vil si tester som fokuserer på å teste samspillet mellom ulike komponenter. Altså er ikke funksjonene som skriver, oppdaterer eller sletter data til Properate sin skyløsning testet.



## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

Coverage report: 71%

coverage.py v7.2.3, created at 2023-05-18 17:28 +0200

Module	statements	missing	excluded	coverage
src/SDFAPI.py	18	11	0	39%
src/SDFConnector.py	163	76	0	53%
src/authentication.py	38	27	0	29%
src/databaseSetup.py	12	2	0	83%
src/queryRequests.py	15	0	0	100%
test/__init__.py	0	0	0	100%
test/test_bachelor_properate_2023.py	158	0	0	100%
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>116</b>	<b>0</b>	<b>71%</b>

coverage.py v7.2.3, created at 2023-05-18 17:28 +0200

Figur 6: Coverage report for dataekstraksjonsalgoritmen

### 8.1.3 Installasjons guide på hvordan testene kjøres

Som beskrevet over er det laget enhetstester som er uavhengige av andre enheter og avhengigheter. Det betyr at det er mulig å kjøre testene selv om man ikke har korrekt autentisering opp imot CDF og SDF. Det er derimot noen forbehold som må følges. For at testene skal kjøre er man nødt til å være koblet til NTNU sitt nett, grunnet denne ip-adressen er åpnet fra SDF sin side.

1. *Begynn med å pakke ut zipfilen og naviger deretter til roten av prosjektet*
2. *Installer Microsoft ODBC 18 ved bruk av terminalen*
  - a. `/bin/bash -c "$(curl -fsSL - https://raw.githubusercontent.com/Homebrew/install/master/install.sh)"`  
`brew tap microsoft/mssql-release https://github.com/Microsoft/homebrew-mssql-release`
  - b. `brew update`
  - c. `HOMEbrew_ACCEPT_EULA=Y brew install msodbcsql18 mssql-tools18`
3. *Installere pytest-rammeverket*
  - `pip install pytest`
4. *Installere avhengigheter*
  - `pip install "python-jose[cryptography]"`
  - `pip install cognite-sdk==5.10.1`
5. *Kjøre testene uten coverage*
  - `pytest`
6. *Kjøre testene med coverage*
  - `pytest -cov`

# Vedlegg E - Systemdokumentasjon

## 8.2 Applikasjon

### 8.2.1 CI

Prosjektet benytter GitHub Actions for kontinuerlig integrasjon. CI-konfigurasjonen er satt opp til å kjøre på macOS-latest-plattformen, og aktiveres ved push-enerer.

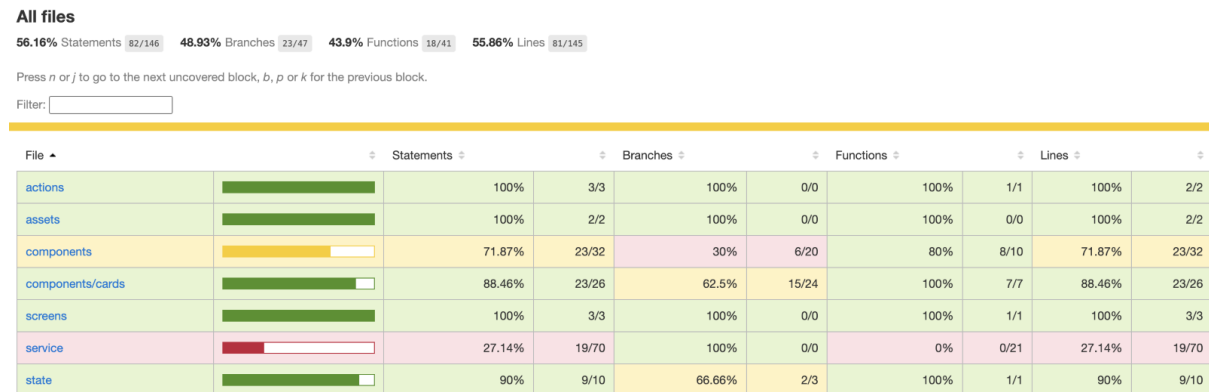
Det kontinuerlige integrasjon-oppsettet er som følger:

- **Checkout:** Dette trinnet sjekker ut prosjektkoden fra repoet
- **Lint:** Dette trinnet utfører kodelinting for å sjekke koden mot definerte stilregler
- **Test:** Dette trinnet kjører alle tester med `npm run test`.

### 8.2.2 Testing

Applikasjonen har tatt i bruk rammeverket Jest for å teste kildekoden. Dette er et rammeverk som er laget for å teste JavaScript systemer som bruker: Babel, TypeScript, Node, React, Angular, Vue og mer.

Det er kun skrevet enhetstester for de ulike komponentene i prosjektet. Disse komponentene inngår i flere av de ulike viewsene i applikasjonen, og ved å teste disse fikk man dekket majoriteten av koden skrevet. Komponentene står også for mye av funksjonalitetene i kildekoden, og ved å teste dem har man også testet de mest kritiske avhengighetene. Dekningsgraden er på 56%. Det testes hovedsakelig at komponentene vises som forventet, tekstinholdet er rett, at state stemmer med forventet resultat og funksjonene blir kalt rett antall ganger. Store og Router mockes for å begrense omfanget av testene og kontrollere input og output. Figur 7, under, viser dekningsgraden av testene.



Figur 7: Coverage report for kildekode applikasjon

### 8.2.3 Installasjons guide på hvordan testene kjøres

1. Sørg for at alle avhengigheter og pakker er lastet ned ved å kjøre: `npm install`
2. Kjør alle tester med kommandoen: `npm run test`

## Vedlegg E - Systemdokumentasjon

### Referanser

- @use JSDoc. (u.d.). Hentet Mai 2023 fra Getting Started With JSDoc 3: <https://jsdoc.app/about-getting-started.html>
- Balga, M. (2021, 01 03). *npm*. Hentet fra Keycloak for Expo: <https://www.npmjs.com/package/expo-keycloak>
- Borowy, K. (2023, 03 29). *npm*. Hentet fra React Native Async Storage: <https://www.npmjs.com/package/@react-native-async-storage/async-storage>
- Cognito. (2023). Hentet fra Cognito Python SDK Documentation: <https://cognito-sdk-python.readthedocs-hosted.com/en/latest/>
- Cognito SDK. (2023). *cognitodata*. Hentet fra Cognito JavaScript SDK: <https://cognitodata.github.io/cognito-sdk-js/#installation>
- Expo. (2023, 02 23). *npm*. Hentet fra expo-auth-session: <https://www.npmjs.com/package/expo-auth-session>
- kelset. (2023). *github*. Hentet fra React Native: <https://github.com/facebook/react-native>
- KeyCloak. (2023). *KeyCloak*. Hentet fra Securing Applications and Services Guide: [https://www.keycloak.org/docs/latest/securing\\_apps/](https://www.keycloak.org/docs/latest/securing_apps/)
- Kleehammer, M. (2023). *The Python Package Index (PyPI)*. Hentet fra pyodbc 4.0.39: <https://pypi.org/project/pyodbc/>
- Nätt, T. H. (2022). *Store norske leksikon*. Hentet fra HTTPS: <https://snl.no/HTTPS>
- owasp. (2021). *OWASP Cheat Sheet Series*. Hentet fra Query Parameterization Cheat Sheet: [https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Query\\_Parameterization\\_Cheat\\_Sheet.html](https://cheatsheetseries.owasp.org/cheatsheets/Query_Parameterization_Cheat_Sheet.html)
- pandas. (2023). *pandas documentation*. Hentet fra Intro to data structures: [https://pandas.pydata.org/docs/user\\_guide/dsintro.html](https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/dsintro.html)
- pytest. (2023). *Full pytest documentation*. Hentet fra pytest: helps you write better programs: <https://docs.pytest.org/en/7.3.x/>
- React Navigation. (2023). *React Navigation*. Hentet fra Getting started: <https://reactnavigation.org/docs/getting-started/>
- React Redux. (2023, 06 05). *React Redux*. Hentet fra Getting Started with React Redux: <https://react-redux.js.org/introduction/getting-started>
- Roate, N. (2022). *RedHat*. Hentet fra How to architect OAuth 2.0 authorization using Keycloak: <https://www.redhat.com/architect/oauth-20-authentication-keycloak>
- Simek. (2023). *github*. Hentet fra expo: <https://github.com/expo/expo>
- Zabriskie, M., Uraltsev, N., Morehouse, E., & Saayman, J. (2023, 04 27). *npm*. Hentet fra axios: <https://www.npmjs.com/package/axios>

## F Brukertester

# Brukertest Tech Lead Front End – Properate App

## Hvorfor trenger vi hjelpen din?

### Bacheloroppgave - bakgrunn

Vi er en gruppe på 3 dataingeniørstudenter fra NTNU i Trondheim, som sammen skriver en bacheloroppgave for Properate/Energima Gruppen. Oppgaven handler om å lage et script som automatisk henter data fra Energima sin SQL-database, og putter denne dataen i Properate sin cloud-løsning. Fordelene ved et slikt prosjekt skal så testes i en mobilapplikasjon. Vi ønsker at du skal teste denne mobilapplikasjonen, slik at vi får noen tilbakemeldinger på om vi er på riktig vei eller ikke.

Applikasjonen skal inneholde data hentet fra både service-databasen (SDF) til Energima og data fra Properate sitt cloud-system gjennom CDF. Dette er et testprosjekt for å bedømme om en slik samling og visning av data på ett og samme sted kan være nyttig gjennom en fremtidig løsning. Derfor ønsker vi å stille noen spørsmål om dagens løsning og hva som kunne vært forbedret.

Vår problemstilling handler derfor om fordelene ved et slikt prosjekt:

*"Hvilke fordeler kan man oppnå ved å sentralisere data og videre visualisere i en applikasjon?"*

### Din rolle

For å klare å svare fullstendig på problemstillingen vår, trenger vi å teste applikasjonen vår på brukere. Dette vil innebære at du gir oss noen tilbakemeldinger, som forhåpentligvis kan hjelpe oss med å avdekke hvilke fordeler et slikt prosjekt kan føre til.

Takk for hjelpen!

Hilsen:

Marius Klemp Petersen  
Simen Klemp Wergeland  
Magnus Rosvold Farstad

## Vedlegg F - Brukertester

### Testsekvens

1. Svar på spørsmålene markert i blå i tabellen under før du går videre

<b>Nummer</b>	Testperson 4
<b>Aldersgruppe (18-25, 26-35, 36-50, 50-60, 60+)</b>	36-50
<b>Kjønn</b>	Mann
<b>Yrke/profesjon</b>	Lead Front End Developer - utvikler
<b>iPhone eller Android</b>	Android
På en skala fra 1 til 5 (1 = veldig lav, 5 = veldig høy) Bedøm din evne til å bruke smarttelefon-apper	5
På samme skala, (1 = veldig vanskelig, 5 = veldig lett), hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Energima sin service-database, enten gjennom SQL-spørringer eller gjennom SDF?	Ikke brukt SDF, så usikker, men hørt det er vanskelig gjennom spørringer. 3
På samme skala, hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Properate sin cloud-løsning gjennom nettsiden eller CDF?	Vil si det er relativt enkelt. 5
Hva er dine forventninger til en mobilapplikasjon laget for å samle data fra disse to datakildene?	Forventer at det skal være enkelt å finne fram til og forstå hva hovedpoenget med appen er.
Hva bør være den viktigste funksjonen i applikasjonen, etter din mening?	Det en tekniker ser på som mest nødvendig. Noe fra SDF kanskje?

2. Få brukertesten av en av gruppe medlemmene og fortsett til steg 3

## Vedlegg F - Brukertester

3. Test applikasjonen ved å svare på *spørsmålene markert i grønn* og kommenter tankegangen din. Kom gjerne også med tilbakemeldinger om du ønsker det.

Logg inn i appen ved å trykke på «Logg inn»	Fint
Finn bygningen «Youngstorget 3, OSLO» og trykk deg inn på denne.	Ok
Filtrer listevisningen på "Luftbehandling".	Ok
Trykk deg inn på anlegg «360.001». Hvor mange tidsserier har dette anlegget?	Tenker det er unødvendig å se et ekstra felt som viser dette.
Naviger til siden som viser tidsserier.	Ok
Åpne tidsserien «Hovedmåler Fortum, momentaneffekt», hva er Device ID for denne?	Dette er nok unødvendig for en bruker å se
Naviger tilbake til «Bygninger» og gå inn på «Fornebuveien 50, OSLO».	Ok
Gå inn på anlegg «360.002» og åpne dokumentet «Ventilasjon – Statusrapport.pdf».	Ok, kanskje gjøre det enklere å skjønne at denne er klikkbar
Naviger til siden som viser metadata for anlegget.	Hvis dette er hoved poenget med oppgaven, bør denne siden komme først når man går inn på et aggregat

## Vedlegg F - Brukertester

4. Etter gjennomført test, svar på spørsmålene markert i oransje under.

Hva var ditt førsteinntrykk	Fin, ser at fargene matcher Properate sin nettside. Flott
Hvor lang tid tok det ca å gjennomføre denne testen?	15
Hvilke oppgaver var vanskelige å gjennomføre?	Finne fram til siden som viser punktet som skulle åpnes
Var de forskjellige navnene på knapper og menyer enkle å forstå?	Ikke helt, bytt gjerne navn på dokumenter -> filer, tidsserier -> målepunkt eller noe liknende hvis tidsserier ikke skal vises, metadata -> SDF hvis det er det denne siden viser data fra
Var noe vanskelig å lese?	Nei, var egentlig greit
Hva tenker du om fargene brukt i appen?	Veldig fint
Var det enkelt å filtrere anlegg/aggregat?	Ja
Var plasseringen av de forskjellige elementene i forhold til hverandre (layout) enkel å forstå?	Ja, men noen info-felter kan droppes.
Var dataen som ble vist i appen nyttig (bygninger, anlegg, dokumenter, tidsserier og metadata)?	Ja, men noen infofelter om blant annet assets og dokumenter/tidsserier øverst kan droppes
Er det noe viktig data som mangler i appen (noe fra CDF eller Energima service-database)?	Av det som er mulig å vise er dette fint. Usikker på hva som finnes i SDF som kan vises
Var det noe som var frustrerende (navigasjon, layout osv.)?	De forskjellige punktene under siden metadata burde kanskje vært vist i en listevissning som er collapsable, slik at det blir færre trykk. Tenker at avvik er det viktigste og at dette kan være først
Er det noe annet som mangler i appen?	Ikke noe mer enn diskutert over



## Vedlegg F - Brukertester

### Testspørsmål

Svar på spørsmålene under med tall fra 1 til 5, basert på rangeringen under:

1	2	3	4	5
Misfornøyd	Noe misfornøyd	Hverken fornøyd eller misfornøyd	Noe fornøyd	Fornøyd

Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene i appen?	4
Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst i appen?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?	3
Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate?	5
Hvor fornøyd er du med innholdet av data i appen?	5
Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre?	4

# Brukertest Tekniker 1 – Properate App

## Hvorfor trenger vi hjelpen din?

### Bacheloroppgave - bakgrunn

Vi er en gruppe på 3 dataingeniørstudenter fra NTNU i Trondheim, som sammen skriver en bacheloroppgave for Properate/Energima Gruppen. Oppgaven handler om å lage et script som automatisk henter data fra Energima sin SQL-database, og putter denne dataen i Properate sin cloud-løsning. Fordelene ved et slikt prosjekt skal så testes i en mobilapplikasjon. Vi ønsker at du skal teste denne mobilapplikasjonen, slik at vi får noen tilbakemeldinger på om vi er på riktig vei eller ikke.

Applikasjonen skal inneholde data hentet fra både service-databasen (SDF) til Energima og data fra Properate sitt cloud-system gjennom CDF. Dette er et testprosjekt for å bedømme om en slik samling og visning av data på ett og samme sted kan være nyttig gjennom en fremtidig løsning. Derfor ønsker vi å stille noen spørsmål om dagens løsning og hva som kunne vært forbedret.

Vår problemstilling handler derfor om fordelene ved et slikt prosjekt:

*"Hvilke fordeler kan man oppnå ved å sentralisere data og videre visualisere i en applikasjon?"*

### Din rolle

For å klare å svare fullstendig på problemstillingen vår, trenger vi å teste applikasjonen vår på brukere. Dette vil innebære at du gir oss noen tilbakemeldinger, som forhåpentligvis kan hjelpe oss med å avdekke hvilke fordeler et slikt prosjekt kan føre til.

Takk for hjelpen!

Hilsen:

Marius Klemp Petersen

Simen Klemp Wergeland

Magnus Rosvold Farstad

### Testsekvens

1. Svar på spørsmålene markert i blå i tabellen under før du går videre

<b>Kandidat</b>	Testperson 1
<b>Aldersgruppe (18-25, 26-35, 36-50, 50-60, 60+)</b>	18-25
<b>Kjønn</b>	Mann
<b>Yrke/profesjon</b>	Servicetekniker - kjøletekniker
<b>iPhone eller Android</b>	Android
På en skala fra 1 til 5 (1 = veldig lav, 5 = veldig høy) Bedøm din evne til å bruke smarttelefon-apper	5
På samme skala, (1 = veldig vanskelig, 5 = veldig lett), hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Energima sin service-database, enten gjennom SQL-spøringer eller gjennom SDF?	Ikke kjent med SQL-spøringer, men gjennom SDF er det tungvint. 1
På samme skala, hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Properate sin cloud-løsning gjennom nettsiden eller CDF?	Ikke kjent med Properate sin nettside eller CDF.
Hva er dine forventninger til en mobilapplikasjon laget for å samle data fra disse to datakildene?	At det skal være enkelt å finne det man leter etter
Hva bør være den viktigste funksjonen i applikasjonen, etter din mening?	Finne tiltaksliste

2. Få brukertesten av en av gruppe medlemmene og fortsett til steg 3

## Vedlegg F - Brukertester

3. Test applikasjonen ved å svare på *spørsmålene markert i grønn* og kommenter tankegangen din. Kom gjerne også med tilbakemeldinger om du ønsker det.

Logg inn i appen ved å trykke på «Logg inn»	Visste ikke at kun knappen skulle trykkes, antar man kan bruke samme system som SDF bruker
Finn bygningen «Youngstorget 3, OSLO» og trykk deg inn på denne.	
Filtrer listevisningen på "Luftbehandling".	Kan den eventuelt filtrere på bare egne anlegg? Litt vanskelig å skjønne hvordan man kommer seg ut av filtreringen
Trykk deg inn på anlegg «360.001». Hvor mange tidsserier har dette anlegget?	7
Naviger til siden som viser tidsserier.	Usikker på hva tidsserier skal vise
Åpne tidsserien «Hovedmåler Fortum, momentaneffekt», hva er Device ID for denne?	501
Naviger tilbake til «Bygninger» og gå inn på «Fornebuveien 50, OSLO».	Mange trykk
Gå inn på anlegg «360.002» og åpne dokumentet «Ventilasjon – Statusrapport.pdf».	Veldig fint å kunne se direkte i mobil
Naviger til siden som viser metadata for anlegget.	Fint

## Vedlegg F - Brukertester

4. Etter gjennomført test, svar på spørsmålene markert i oransje under.

Hva var ditt førsteinntrykk	Veldig enkel og fin app
Hvor lang tid tok det ca å gjennomføre denne testen?	Ca 10 min
Hvilke oppgaver var vanskelige å gjennomføre?	Ingen var spesielt vanskelige
Var de forskjellige navnene på knapper og menyer enkle å forstå?	Ja, men metadata kan være misvisende
Var noe vanskelig å lese?	Nei
Hva tenker du om fargene brukt i appen?	Litt mørkt til tider
Var det enkelt å filtrere anlegg/aggreat?	Ja
Var plasseringen av de forskjellige elementene i forhold til hverandre (layout) enkel å forstå?	Ja
Var dataen som ble vist i appen nyttig (bygninger, anlegg, dokumenter, tidsserier og metadata)?	Info om assets, tidsserier og dokumenter trengs ikke. Device ID og det rundt er helt nødvendig å se.
Er det noe viktig data som mangler i appen (noe fra CDF eller Energima service-database)?	Tiltaksliste og pris på tilbud hadde vært fint å se.
Var det noe som var frustrerende (navigasjon, layout osv.)?	Nei.
Er det noe annet som mangler i appen?	Kanskje vise litt mer spesifikt hvor et anlegg er plassert. Kunne vært nyttig å se hvem som gjorde service sist.

## Vedlegg F - Brukertester

### Testspørsmål

Svar på spørsmålene under med tall fra 1 til 5, basert på rangeringen under:

1	2	3	4	5
Misfornøyd	Noe misfornøyd	Hverken fornøyd eller misfornøyd	Noe fornøyd	Fornøyd

Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene i appen?	5
Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst i appen?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate?	5
Hvor fornøyd er du med innholdet av data i appen?	4
Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre?	4

# Brukertest Serviceleder –Properate App

## Hvorfor trenger vi hjelpen din?

### Bacheloroppgave - bakgrunn

Vi er en gruppe på 3 dataingeniørstudenter fra NTNU i Trondheim, som sammen skriver en bacheloroppgave for Properate/Energima Gruppen. Oppgaven handler om å lage et script som automatisk henter data fra Energima sin SQL-database, og putter denne dataen i Properate sin cloud-løsning. Fordelene ved et slikt prosjekt skal så testes i en mobilapplikasjon. Vi ønsker at du skal teste denne mobilapplikasjonen, slik at vi får noen tilbakemeldinger på om vi er på riktig vei eller ikke.

Applikasjonen skal inneholde data hentet fra både service-databasen (SDF) til Energima og data fra Properate sitt cloud-system gjennom CDF. Dette er et testprosjekt for å bedømme om en slik samling og visning av data på ett og samme sted kan være nyttig gjennom en fremtidig løsning. Derfor ønsker vi å stille noen spørsmål om dagens løsning og hva som kunne vært forbedret.

Vår problemstilling handler derfor om fordelene ved et slikt prosjekt:

*"Hvilke fordeler kan man oppnå ved å sentralisere data og videre visualisere i en applikasjon?"*

### Din rolle

For å klare å svare fullstendig på problemstillingen vår, trenger vi å teste applikasjonen vår på brukere. Dette vil innebære at du gir oss noen tilbakemeldinger, som forhåpentligvis kan hjelpe oss med å avdekke hvilke fordeler et slikt prosjekt kan føre til.

Takk for hjelpen!

Hilsen:

Marius Klemp Petersen

Simen Klemp Wergeland

Magnus Rosvold Farstad

### Testsekvens

1. Svar på spørsmålene markert i blå i tabellen under før du går videre

<b>Kandidat</b>	Testperson 2
<b>Aldersgruppe (18-25, 26-35, 36-50, 50-60, 60+)</b>	36-50
<b>Kjønn</b>	Mann
<b>Yrke/profesjon</b>	Serviceleder - verneombud
<b>iPhone eller Android</b>	Android
På en skala fra 1 til 5 (1 = veldig lav, 5 = veldig høy) Bedøm din evne til å bruke smarttelefon-apper	3
På samme skala, (1 = veldig vanskelig, 5 = veldig lett), hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Energima sin service-database, enten gjennom SQL-spørringer eller gjennom SDF?	Mye som er frustrerende med SDF når man skal hente data. 1
På samme skala, hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Properate sin cloud-løsning gjennom nettsiden eller CDF?	Ikke brukt så mye. 3
Hva er dine forventninger til en mobilapplikasjon laget for å samle data fra disse to datakildene?	At data fra SDF skal være lett tilgjengelig
Hva bør være den viktigste funksjonen i applikasjonen, etter din mening?	Usikker, kanskje se tiltaksliste og servicerapport og kunne sende dette til en kunde.

2. Få brukertesten av en av gruppe medlemmene og fortsett til steg 3



## Vedlegg F - Brukertester

3. Test applikasjonen ved å svare på *spørsmålene markert i grønn* og kommenter tankegangen din. Kom gjerne også med tilbakemeldinger om du ønsker det.

Logg inn i appen ved å trykke på «Logg inn»	Helt greit
Finn bygningen «Youngstorget 3, OSLO» og trykk deg inn på denne.	Ser det bare er to bygninger, men det er kanskje fordi det bare er en tegning?
Filtrer listevisningen på "Luftbehandling".	Ok
Trykk deg inn på anlegg «360.001». Hvor mange tidsserier har dette anlegget?	7
Naviger til siden som viser tidsserier.	Ok
Åpne tidsserien «Hovedmåler Fortum, momentaneffekt», hva er Device ID for denne?	501
Naviger tilbake til «Bygninger» og gå inn på «Fornebuveien 50, OSLO».	Ok
Gå inn på anlegg «360.002» og åpne dokumentet «Ventilasjon – Statusrapport.pdf».	Flott å kunne se dette såpass kjapt, med få trykk
Naviger til siden som viser metadata for anlegget.	Litt vrient å finne, men fant til slutt

## Vedlegg F - Brukertester

4. Etter gjennomført test, svar på spørsmålene markert i oransje under.

Hva var ditt førsteinntrykk	Veldig bra, dette trengs
Hvor lang tid tok det ca å gjennomføre denne testen?	25 min
Hvilke oppgaver var vanskelige å gjennomføre?	Ingen spesifikke, men gikk litt tregt.
Var de forskjellige navnene på knapper og menyer enkle å forstå?	Ja, men noe var litt vanskelig. Gjør metadata litt tydeligere
Var noe vanskelig å lese?	Nei
Hva tenker du om fargene brukt i appen?	Helt greit
Var det enkelt å filtrere anlegg/aggregat?	Ja, men menyen var litt vrang
Var plasseringen av de forskjellige elementene i forhold til hverandre (layout) enkel å forstå?	Ja antar det
Var dataen som ble vist i appen nyttig (bygninger, anlegg, dokumenter, tidsserier og metadata)?	Ja veldig greit å kunne se tidsserier, hvis dette er live. Også veldig nyttig å kunne se tidligere servicereporter og deres innhold.
Er det noe viktig data som mangler i appen (noe fra CDF eller Energima service-database)?	Kanskje vise hva som er målt på per anlegg. Hvem som gjorde service sist, og hva som ble gjort, hadde vært nyttig for meg å se. Kanskje tiltaksliste.
Var det noe som var frustrerende (navigasjon, layout osv.)?	Nei
Er det noe annet som mangler i appen?	Kanskje ha med alarmer hvis det skjer noe ute på et anlegg. Tilgang til egne bygg enkelt, men også tilgang til andres bygg hvis man ønsker det.

## Vedlegg F - Brukertester

### Testspørsmål

Svar på spørsmålene under med tall fra 1 til 5, basert på rangeringen under:

1	2	3	4	5
Misfornøyd	Noe misfornøyd	Hverken fornøyd eller misfornøyd	Noe fornøyd	Fornøyd

Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene i appen?	5
Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst i appen?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?	5
Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate?	4
Hvor fornøyd er du med innholdet av data i appen?	4
Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre?	5

# Brukertest Tekniker 2 – Properate App

## Hvorfor trenger vi hjelpen din?

### Bacheloroppgave - bakgrunn

Vi er en gruppe på 3 dataingeniørstudenter fra NTNU i Trondheim, som sammen skriver en bacheloroppgave for Properate/Energima Gruppen. Oppgaven handler om å lage et script som automatisk henter data fra Energima sin SQL-database, og putter denne dataen i Properate sin cloud-løsning. Fordelene ved et slikt prosjekt skal så testes i en mobilapplikasjon. Vi ønsker at du skal teste denne mobilapplikasjonen, slik at vi får noen tilbakemeldinger på om vi er på riktig vei eller ikke.

Applikasjonen skal inneholde data hentet fra både service-databasen (SDF) til Energima og data fra Properate sitt cloud-system gjennom CDF. Dette er et testprosjekt for å bedømme om en slik samling og visning av data på ett og samme sted kan være nyttig gjennom en fremtidig løsning. Derfor ønsker vi å stille noen spørsmål om dagens løsning og hva som kunne vært forbedret.

Vår problemstilling handler derfor om fordelene ved et slikt prosjekt:

*"Hvilke fordeler kan man oppnå ved å sentralisere data og videre visualisere i en applikasjon?"*

### Din rolle

For å klare å svare fullstendig på problemstillingen vår, trenger vi å teste applikasjonen vår på brukere. Dette vil innebære at du gir oss noen tilbakemeldinger, som forhåpentligvis kan hjelpe oss med å avdekke hvilke fordeler et slikt prosjekt kan føre til.

Takk for hjelpen!

Hilsen:

Marius Klemp Petersen

Simen Klemp Wergeland

Magnus Rosvold Farstad

### Testsekvens

1. Svar på spørsmålene markert i blå i tabellen under før du går videre

<b>Kandidat</b>	Testperson 3
<b>Aldersgruppe (18-25, 26-35, 36-50, 50-60, 60+)</b>	26-35
<b>Kjønn</b>	Mann
<b>Yrke/profesjon</b>	Servicetekniker - ventilasjon
<b>iPhone eller Android</b>	iPhone
På en skala fra 1 til 5 (1 = veldig lav, 5 = veldig høy) Bedøm din evne til å bruke smarttelefon-apper	5
På samme skala, (1 = veldig vanskelig, 5 = veldig lett), hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Energima sin service-database, enten gjennom SQL-spørringer eller gjennom SDF?	Gjennom SDF litt vrient, men helt ok. 2
På samme skala, hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Properate sin cloud-løsning gjennom nettsiden eller CDF?	Bruker ikke Properate.
Hva er dine forventninger til en mobilapplikasjon laget for å samle data fra disse to datakildene?	At det skal fungere. Burde vært gjort for lenge siden.
Hva bør være den viktigste funksjonen i applikasjonen, etter din mening?	Usikker

2. Få brukertesten av en av gruppe medlemmene og fortsett til steg 3

## Vedlegg F - Brukertester

3. Test applikasjonen ved å svare på *spørsmålene markert i grønn* og kommenter tankegangen din. Kom gjerne også med tilbakemeldinger om du ønsker det.

Logg inn i appen ved å trykke på «Logg inn»	Fint at det er enkelt.
Finn bygningen «Youngstorget 3, OSLO» og trykk deg inn på denne.	Ok
Filtrer listevisningen på "Luftbehandling".	Ok
Trykk deg inn på anlegg «360.001». Hvor mange tidsserier har dette anlegget?	7. Dette er nok ikke så nødvendig å vise
Naviger til siden som viser tidsserier.	Litt rot, men fant til slutt
Åpne tidsserien «Hovedmåler Fortum, momentaneffekt», hva er Device ID for denne?	501. Denne boksen er helt uinteressant for en tekniker å se. Hvis heller hvor den befinner seg
Naviger tilbake til «Bygninger» og gå inn på «Fornebuveien 50, OSLO».	Ok
Gå inn på anlegg «360.002» og åpne dokumentet «Ventilasjon – Statusrapport.pdf».	Ok
Naviger til siden som viser metadata for anlegget.	Ok

## Vedlegg F - Brukertester

4. Etter gjennomført test, svar på spørsmålene markert i oransje under.

Hva var ditt førsteinntrykk	Veldig stilren app. Enkel og flott
Hvor lang tid tok det ca å gjennomføre denne testen?	20 min
Hvilke oppgaver var vanskelige å gjennomføre?	Ingen spesielle, men til tider litt vanskelig å skjønne hva alt skal forestille.
Var de forskjellige navnene på knapper og menyer enkle å forstå?	Ja
Var noe vanskelig å lese?	Nei
Hva tenker du om fargene brukt i appen?	Fine
Var det enkelt å filtrere anlegg/aggregat?	Ja
Var plasseringen av de forskjellige elementene i forhold til hverandre (layout) enkel å forstå?	Ja
Var dataen som ble vist i appen nyttig (bygninger, anlegg, dokumenter, tidsserier og metadata)?	Ja, men noen felter som detaljene om anlegget og arbeidsrapport trenger ikke være øverst. Skulle gjerne hatt litt mer info om siste service, uten å måtte finne dokumentet.
Er det noe viktig data som mangler i appen (noe fra CDF eller Energima service-database)?	Hvor anlegget er plassert. Litt mer nøyaktig.
Var det noe som var frustrerende (navigasjon, layout osv.)?	Nei ikke veldig
Er det noe annet som mangler i appen?	Nei

## Vedlegg F - Brukertester

### Testspørsmål

Svar på spørsmålene under med tall fra 1 til 5, basert på rangeringen under:

1	2	3	4	5
Misfornøyd	Noe misfornøyd	Hverken fornøyd eller misfornøyd	Noe fornøyd	Fornøyd

Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene i appen?	4
Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst i appen?	3
Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?	5
Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate?	5
Hvor fornøyd er du med innholdet av data i appen?	4
Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre?	4



# Brukertest Tekniker 3 – Properate App

## Hvorfor trenger vi hjelpen din?

### Bacheloroppgave - bakgrunn

Vi er en gruppe på 3 dataingeniørstudenter fra NTNU i Trondheim, som sammen skriver en bacheloroppgave for Properate/Energima Gruppen. Oppgaven handler om å lage et script som automatisk henter data fra Energima sin SQL-database, og putter denne dataen i Properate sin cloud-løsning. Fordelene ved et slikt prosjekt skal så testes i en mobilapplikasjon. Vi ønsker at du skal teste denne mobilapplikasjonen, slik at vi får noen tilbakemeldinger på om vi er på riktig vei eller ikke.

Applikasjonen skal inneholde data hentet fra både service-databasen (SDF) til Energima og data fra Properate sitt cloud-system gjennom CDF. Dette er et testprosjekt for å bedømme om en slik samling og visning av data på ett og samme sted kan være nyttig gjennom en fremtidig løsning. Derfor ønsker vi å stille noen spørsmål om dagens løsning og hva som kunne vært forbedret.

Vår problemstilling handler derfor om fordelene ved et slikt prosjekt:

*"Hvilke fordeler kan man oppnå ved å sentralisere data og videre visualisere i en applikasjon?"*

### Din rolle

For å klare å svare fullstendig på problemstillingen vår, trenger vi å teste applikasjonen vår på brukere. Dette vil innebære at du gir oss noen tilbakemeldinger, som forhåpentligvis kan hjelpe oss med å avdekke hvilke fordeler et slikt prosjekt kan føre til.

Takk for hjelpen!

Hilsen:

Marius Klemp Petersen

Simen Klemp Wergeland

Magnus Rosvold Farstad

### Testsekvens

1. Svar på spørsmålene markert i blå i tabellen under før du går videre

<b>Kandidat</b>	Testperson 4
<b>Aldersgruppe (18-25, 26-35, 36-50, 50-60, 60+)</b>	36-50
<b>Kjønn</b>	Mann
<b>Yrke/profesjon</b>	Servicetekniker - ventilasjon
<b>iPhone eller Android</b>	iPhone
På en skala fra 1 til 5 (1 = veldig lav, 5 = veldig høy) Bedøm din evne til å bruke smarttelefon-apper	4
På samme skala, (1 = veldig vanskelig, 5 = veldig lett), hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Energima sin service-database, enten gjennom SQL-spørringer eller gjennom SDF?	2
På samme skala, hvor enkelt er det å få tak i data man ønsker fra Properate sin cloud-løsning gjennom nettsiden eller CDF?	4
Hva er dine forventninger til en mobilapplikasjon laget for å samle data fra disse to datakildene?	All data fra SDF sammen med Properate og at det faktisk fungerer.
Hva bør være den viktigste funksjonen i applikasjonen, etter din mening?	Å se bilder og teknisk tegning

2. Få brukertesten av en av gruppe medlemmene og fortsett til steg 3

## Vedlegg F - Brukertester

3. Test applikasjonen ved å svare på *spørsmålene markert i grønn* og kommenter tankegangen din. Kom gjerne også med tilbakemeldinger om du ønsker det.

Logg inn i appen ved å trykke på «Logg inn»	Ja
Finn bygningen «Youngstorget 3, OSLO» og trykk deg inn på denne.	Ja
Filtrer listevisningen på "Luftbehandling".	Ja, det er riktig
Trykk deg inn på anlegg «360.001». Hvor mange tidsserier har dette anlegget?	7, gir lite verdi. Vil heller ha teknisk anlegg som en tegning
Naviger til siden som viser tidsserier.	Må sorteres, da det er mange forskjellige typer målepunkter
Åpne tidsserien «Hovedmåler Fortum, momentaneffekt», hva er Device ID for denne?	501, men dette sier ingenting. Lite verdi i dette. Settpunkt er feil, dette er en komponent.
Naviger tilbake til «Bygninger» og gå inn på «Fornebuveien 50, OSLO».	Var greit, kunne ikke filtreres, men kom greit inn
Gå inn på anlegg «360.002» og åpne dokumentet «Ventilasjon – Statusrapport.pdf».	Det er fint å vite at dette er mulig. Veldig nyttig å kunne se alle dokumenter knyttet til et anlegg.
Naviger til siden som viser metadata for anlegget.	Greit

## Vedlegg F - Brukertester

4. Etter gjennomført test, svar på spørsmålene markert i oransje under.

Hva var ditt førsteinntrykk	Fin app, ryddig. Det blir litt mange bygg i starten, ønsker skille på bare egne bygg. Kanskje se andres bygg og sortere eller filtrere på egne/andres bygg.
Hvor lang tid tok det ca å gjennomføre denne testen?	15
Hvilke oppgaver var vanskelige å gjennomføre?	Ingen
Var de forskjellige navnene på knapper og menyer enkle å forstå?	Tja, noen ting må endres. Skjønte ikke helt hva metadata var, settpunkt er feil.
Var noe vanskelig å lese?	Nei
Hva tenker du om fargene brukt i appen?	Ser at det er likt som nettsiden. Helt nydelig. Vil gjerne ha lyst tema
Var det enkelt å filtrere anlegg/aggreat?	Ja var greit
Var plasseringen av de forskjellige elementene i forhold til hverandre (layout) enkel å forstå?	Var greit, men metadata viste for mye info øverst og det mest relevante var nederst. Vet at 360 er ventilasjon, dette er unødvendig.
Var dataen som ble vist i appen nyttig (bygninger, anlegg, dokumenter, tidsserier og metadata)?	Noe unyttig, mest nyttig. Veldig greit tidligere rapporter og live data.
Er det noe viktig data som mangler i appen (noe fra CDF eller Energima service-database)?	Vedlegg til dokumenter. Offline-versjon. Teknisk tegning, SD-anlegg. Tiltakslist
Var det noe som var frustrerende (navigasjon, layout osv.)?	At ikke alt kunne trykkes på. Så for mye unødvendig data. Kunne sortere på akkurat de målerne som det var snakk om.
Er det noe annet som mangler i appen?	Offline-versjon. Må ha dekning for at dette skal fungere.

## Vedlegg F - Brukertester

### Testspørsmål

Svar på spørsmålene under med tall fra 1 til 5, basert på rangeringen under:

1	2	3	4	5
Misfornøyd	Noe misfornøyd	Hverken fornøyd eller misfornøyd	Noe fornøyd	Fornøyd

Hvor fornøyd er du med navigasjonsflyten til de forskjellige sidene i appen?	5
Hvor fornøyd er du med hvor enkelt det er å forstå bilder, ikoner og tekst i appen?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra SDF?	4
Hvor fornøyd er du med data hentet fra Properate?	4
Hvor fornøyd er du med innholdet av data i appen?	3
Hvor fornøyd er du med plasseringen av elementer i forhold til hverandre?	3

---

## **G Intervjuguide - Interne**

---

## Vedlegg G – Intervjuguide Interne

### Interne – Intervjuguide

#### **Innledning:**

Takk! – Takke respondenten for at de stiller opp

Hvorfor? – Fortelle hva formålet med intervjuet er

Anonymitet? – Fortelle hvordan dataene blir behandlet. Avklare tillatelse til å ta opp intervjuet

Innhold – Kort gjennomgang av hva intervjuet skal handle om.

Tid – Hvor lang tid kan respondenten regne med at intervjuet tar?

#### **Problemstilling:**

Hva ønsker du å finne ut av? Hva er den overordnede problemstillingen?

#### **Demo:**

Starter med at serviceteknikere får sett mobilapplikasjonen. 5 minutter demo

#### **Spørsmål:**

#### **Nytteverdi:**

- Ut ifra det du har sett, vil en slik applikasjon være nyttig for din arbeidshverdag?
- vil et slikt system være tidseffektiv for arbeidshverdagen?
- Nå ligger livedata i Properate og servicereporter i SDF. Hva synes du om å samle dataen i én mobilapplikasjon, slik at du kun trenger å bruke én applikasjon for å se livedata kombinert med data fra siste servicereport fra SDF? Ranger fra en skala fra uforholdt til svært forholdt.
- Vil en slik applikasjon gjøre det enklere å skaffe seg en oversikt over data (historikk, tidligere servicereporter, TS, siste målepunkter) enn tidligere?
- Er dataen som blir fremstilt i applikasjonen nyttig for deg å se? Eller er den uinteressant?

#### **Uniformhet:**

- Tror du en slik løsning er uniform for alle teknikere i Energima? Eller er det forskjellig behov for ulike type teknikere? Ranger fra svært uenig til svært enig
- Vil en omstilling for å ta i bruk appen i din arbeidshverdag la seg gjøre for deg?
- Tror du at andre teknikere er villige til å ta i bruk et slikt system?

#### **Lønnsomhet:**

- Tror du at en slik løsning på sikt vil være lønnsom for Properate/Energima?

#### **Utfordringer:**

## **Vedlegg G – Intervjuguide Interne**

- Hva er de største utfordringene dere tror dere kan møte på ved å ta i bruk en slik applikasjon?

### **Videreutvikling:**

- Er det mer data som du/dere legger inn i SDF som kan være relevant å vise i appen?
- Har du andre ideer til videreutvikling?

### **Avslutning:**

Hvis du skulle trekke ut tre ting som du mener er det viktigste vi har snakket om, hva ville det vært?

Takk for at du stilte opp.



---

## **H Intervjuguide - Ekstern**

---

# Vedlegg H – Intervjuguide Ekstern

## Ekstern - Intervjuguide

### **Innledning:**

Takk! – Takke respondenten for at de stiller opp

Hvorfor? – Fortelle hva formålet med intervjuet er

Anonymitet? – Fortelle hvordan dataene blir behandlet. Avklare tillatelse til å ta opp intervjuet

Innhold – Kort gjennomgang av hva intervjuet skal handle om.

Tid – Hvor lang tid kan respondenten regne med at intervjuet tar?

### **Problemstilling:**

Hva ønsker du å finne ut av? Hva er den overordnede problemstillingen?

### **Spørsmål:**

1. Hvilke fordeler kan sentralisert datalagring ha for bedriften din?
2. Hvordan kan sentralisert datalagring bidra til bedre beslutningstaking og effektiv ressursallokering?
3. Hvilke ulemper kan sentralisert datalagring ha for bedriften din?
4. Hvordan kan sikkerheten ved sentralisert datalagring sikres, og hva kan gjøres for å forhindre at dataene havner på avveie?
5. Hvordan kan sentralisert datalagring påvirke brukernes tillit og personvern?
6. Hvordan kan tilgang til data påvirkes dersom serverne er nede eller systemet er utilgjengelig?
7. Hvordan kan balansen mellom behovet for å samle data og brukernes ønske om å ha kontroll over egne data opprettholdes?
8. Hvordan kan sentralisert datalagring hjelpe bedrifter med å øke effektiviteten i sin virksomhet?
9. Hva er noen av fordelene med å samle data fra ulike kilder og sentralisere dem i én applikasjon?
10. Hvordan kan en sentralisert datalagringsløsning gjøre det lettere for brukere å finne og hente ut relevante data?
11. Hvordan kan en sentralisert datalagringsløsning bidra til å redusere tid og kostnader som brukes på å hente ut data fra forskjellige kilder?

### **Avslutning:**

Hvis du skulle trekke ut tre ting som du mener er det viktigste vi har snakket om, hva ville det vært?

---

## **I Revidert Gantt**

---



---

## **J Ekstra SQL-spørring**

---

## Vedlegg J - Ekstra SQL-spørring

Spørring brukt for å finne de mest sentrale tabellene

```
--Query to show list of tables ordered by number of records in each table
SELECT
    t.NAME AS Tabellnavn,
    SUM(p.rows) AS Instans
FROM
    sys.tables t
INNER JOIN
    sys.indexes i ON t.OBJECT_ID = i.object_id
INNER JOIN
    sys.partitions p ON i.object_id = p.OBJECT_ID AND i.index_id = p.index_id
INNER JOIN
    sys.columns c on t.object_id = c.object_id
WHERE
    i.index_id <= 1
GROUP BY
    t.NAME, i.object_id, i.index_id, i.name
ORDER BY
    SUM(p.rows) DESC
```

Resultat av spørringen som viser alle tabellene i rekkefølge

Nr	Tabell	Antall tupler									
1	ORDOBJCHECK	61311575	57	RISKOBJEKT	3534	113	VENTIL	205	169	UHSKYUTR	28
2	ORDRAD	9579636	58	COUNTERS	3380	114	TERMER	200	170	ERISMA_NEXTID	28
3	ARBORDER	5734682	59	PLANCHECK	3060	115	RISKPKT	186	171	SPJALL	28
4	EVENTLOG	3861195	60	PROVTRYCK	2958	116	CHKHPL	168	172	DSOBJEKT	28
5	ARTIKLAR	3516500	61	PERMISSION	2949	117	MEDDELREGLER	168	173	SWEDACI	28
6	ORDOBJ	2406838	62	PRISBILD	2730	118	KONTRCHK	168	174	OVKSYSTEM	25
7	ORDERPROT	2239686	63	MATERIALGRP	2580	119	AVVIKUPPF	150	175	PARAMSDFPOST	25
8	OBJEKT	1283985	64	SYSTEMLOG	2505	120	ARBMED	140	176	KALKYLGRANS	24
9	CACHE_ARBORDERSUM	971980	65	MIGRATIONHISTORY	2204	121	KOPPLINGAR	133	177	PROVPROT	22
10	ORDERCHECKPUNKTER	965916	66	ERISMA_GUIDLOOKUP	1842	122	DDATKOMP	120	178	ROBJINJ	21
11	AVTAL	747936	67	LONEART	1722	123	FUNKPROT	108	179	CERTUTF	21
12	ANLAGG	690500	68	DSFLJK	1664	124	SQLTABELL	105	180	OVKANM	21
13	ORDERCHECK	539084	69	KMTRYCK	1460	125	FELANMALAN	99	181	BASINFO	20
14	VENTAGG	534941	70	PERSISTEDGRANT	1449	126	SUPERARTIKEL	98	182	KALKYLDOKUMENT	20
15	PFYAVTKM	527156	71	KATEGORI	1320	127	KUNDREGLER	96	183	VALUTAKURS	20
16	KUNDER	360144	72	OBJTYPER	1320	128	UHAGG	96	184	VARDERINGMILJOO	18
17	AVTALOBJEKT	318576	73	RISKMALLP	1302	129	CHKHPLRB	96	185	TTKONTR	17
18	SESSION	276120	74	PLANTID	1146	130	KALKYLINK	91	186	CEALLM	16
19	EJGODKCHECK	257004	75	FGASCHECK	1134	131	KALKYLTIDPLAN	90	187	FORDON	16
20	AVISERINGAR	244904	76	OVKCHECK	910	132	TJANSTER	85	188	KOCHKOMR	15
21	PLANERING	205350	77	TDATKOMP	900	133	KALKYL	83	189	MOMSSATS	15
22	SDFMAIL	172656	78	SQLKOMMANDON	840	134	ARTLISTPERS	81	190	PROVKV	12
23	FGASKONTROLL	163029	79	INFOINST	792	135	MAILMALLAR	80	191	LEVBED	12
24	AGGSYS	156592	80	FGASANMSKROT	784	136	PROJEKT	78	192	AVVIK	12
25	CHECKLISTP	149688	81	NORMTIDER	720	137	PRODUKTER	77	193	PRENUMERATION	12
26	PERSON	148104	82	URVAL	712	138	CHKARB	75	194	OBJEKTARTIKLAR	12
27	KOMPONT	146980	83	KOLDMED	686	139	LOGOTYPER	65	195	ANONYMA	12
28	ORDTID	112104	84	TEXTER	680	140	FILEIMPORTTEMPLATE	64	196	ARBETSMETODER	12
29	FGASOBJ	106554	85	REVISIONSPUNKTER	672	141	SQLFILTER	63	197	PLANRAD	11
30	PRISRAD	98575	86	FILJALINL	666	142	OVK	62	198	FORDONPOSLEV	11
31	AUDITLOGS	88095	87	BZCUSER	660	143	ARBETARMED	60	199	PLANERINGSTYP	11
32	FGASARSRAPP	86830	88	AKTIVITER	608	144	VECKOR	60	200	PPTEXPORTIMPORT	10
33	PLANOBJ	78297	89	FGASSKROTAGG	600	145	ARTIKLARVARUGRUPP	60	201	HUSARBETEPERSO	10
34	SERVICEDOKUMENT	74535	90	OVKSERV	528	146	SQLFILTERVAR	56	202	RISKMALL	9
35	KONTAKT	62156	91	VARDERINGMILJO	506	147	SKYDDUTR	56	203	RUBRIK	8
36	PRISBILDMTRLGRP	32846	92	PLANEVENTS	504	148	ENTREPRENADINDEXTYP	54	204	TRYCKMAT	8
37	BEHORIG	29826	93	DSINSTR	500	149	TOKENS	54	205	LAGERSTALLEN	8
38	AGGCHECK	29127	94	BLANKETT	477	150	AVTALSMALLAR	52	206	VISMABUSINESS	8
39	AVTALARTIKLAR	22482	95	VENTSYSTEM	450	151	CHKNYA	52	207	BEFATTNINGAR	8
40	AVFALL	19650	96	TDATAOBJ	441	152	CEKYL	51	208	PYRAMIDEXPORTIM	7
41	FAKTURA	18200	97	LEVERANT	432	153	FORSV	50	209	RITNING	7
42	ANSTALLD	17690	98	GRANSMALL	392	154	KONTON	49	210	RESENHET	6
43	MSchange_tracking_history	17402	99	LAN	384	155	BEFATYP	42	211	Dokumentationstyper	6
44	AVTALSTEXTER	15380	100	REGEL	368	156	BEFATTNINGMALL	42	212	AVTALCHECK	6
45	AVTALJOUR	15236	101	JUSTPROT	329	157	AVVIKARBORDER	41	213	PARAMTJANSTER	6
46	DSKAPIT	12259	102	FAKTTYP	312	158	KALKYLRISK	40	214	GKIMPORT	6
47	AVTALFOREBYGG	9376	103	MALLAGGLIST	296	159	PERMISSIONGROUP	38	215	ARTIKELLIST	6
48	FORETAGKUND	8782	104	ENTREPRENADINDEX	284	160	PROJEKTTYPER	35	216	PARAMENTRE	5
49	CHECKLISTOR	7920	105	MAGGCHK	276	161	KYLOBJ	33	217	ANLAGGCHECK	4
50	KOMMUN	7752	106	HUSARBETSTYP	273	162	RISKOBJEKT	33	218	ARTLISTFORETAG	4
51	AVTALENERGI	7032	107	ARTLIST	272	163	REVRAPRB	33	219	ELAJOIMPORT	4
52	HELGDAG	6916	108	MEDDELVILLKOR	264	164	BEFATT	32	220	PLANVENTSYS	4
53	SERVWEBPASS	6532	109	RUM	252	165	PARAMAVTAL	31	221	CACHE_CHANGE	4
54	KALKYLPOSTER	6498	110	FELSOK	225	166	KOPPLINGSLOGG	30	222	RSKANA	3
55	AVTALAVHJALPANDE	5860	111	PARAMSERV	220	167	KALKYLRISKMALL	30	223	UNDERENT	3
56	FORETAG	3913	112	KOLGROUPS	216	168	KALKYLDOKUMENT	30			

---

## **K Scrum-dokumentasjon**

---

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 1

12.01 - 26.01

#### **Hva gikk bra?**

- Alle mål oppnådd
- Samarbeid
- Tidsbruk dedikert av alle gruppemedlemmene
- Flinker til å legge planer fremover, og holde seg til Scrum verktøy
- Flinker til organisasjonsarbeid --> bygge opp et grunnlag for videre arbeid.

#### **Hva gikk dårlig?**

- Mye trøbbel med å kommunisere ordentlig med oppdragsgiver. Vanskelig å få forklart våre interesser i oppgaven, mot hva de selv ønsker av oss. --> Interessekonflikt
- Ettersom faget systemtenkning tar mye tid, ligger gruppen bak i timer
- Uenigheter om vinkling av oppgaven
- Lite erfaring fra metodisk arbeid førte til kaotisk arbeidsprosess

#### **Hva kan man gjøre bedre til neste gang?**

- Flinkere til å dele opp i konkrete arbeidsoppgaver slik at arbeid blir gjort mer effektivt
- Bli flinkere til å kommunisere med bedrift slik at våre interesser og krav kommer tydelig frem
- Være flinkere til å ta avgjørelser raskere



## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 2

27.01 - 12.02

#### Hva gikk bra?

- Nærmest alle sprintmål satt er oppnådd
- Databasen var stor, men det gikk fint å forstå seg på den
- Samarbeid mellom gruppemedlemmene
- Tidsbruk dedikert av alle gruppemedlemmene
- Flinke til å bruke Scrum-metodikken som et nyttig verktøy for å forbedre arbeidsprosessen
- Flinke til å ha ukentlige møter med kontaktperson slik at begge parter et innforstått med status over arbeidet.

#### Hva gikk dårlig?

- Hovedproblemet ligger fortsatt i at systemtenkning tar mye tid, som fører til at gruppen ligger bak i timer
- Usikre på arbeidsomfanget, som igjen skaper problemer for problemstillingen vår.

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- Hovedtanken om hva vi skal gjøre bedre til neste sprint, er som vi tenkte på i forrige sprint; bli flinkere til å dele opp i konkrete arbeidsoppgaver slik at man kan fordele det mellom gruppemedlemmene. Dette er mulig i sprinten som kommer i og med at selve utviklingsjobben skal påbegynnes.
- Påbegynne predikeringsdelen av oppgaven. Dette er for å se om dette er noe som er mulig å gjennomføre innen gitt innleveringsfrist.

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 3

13.02 - 26.02

#### Hva gikk bra?

- Alle sprintmål satt er oppnådd, i tillegg til ekstra arbeid som egt var satt til neste sprint
- Gruppen delte opp arbeidsoppgaver i flere konkrete arbeidsoppgaver. Nå jobbes det på backend, frontend og dokumentasjon parallelt.
- Fin oppstart på app med planlegging og diverse møter med kontaktperson
- Design arbeid med app har gått bra og effektivt
- Samarbeid mellom gruppemedlemmene
- Flinker til å bruke Scrum-metodikken som et nyttig verktøy for å forbedre arbeidsprosessen
- Flinker til å ha ukentlige møter med kontaktperson slik at begge parter er innforstått med status over arbeidet.

#### Hva gikk dårlig?

- Hovedproblemet ligger fortsatt i at systemtenkning tar mye tid. Bruker nærmest hele uken på å skrive ferdig rapport i systemtenkning
- To av tre gruppemedlemmer har kont-eksamen i matematiske metoder 3 som også stjeler noe tid av bachelor arbeidet.

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- Fortsette med å dele opp i konkrete arbeidsoppgaver slik at man kan fordele det mellom gruppemedlemmene. Dette er mulig nå som vi har flere arbeidsoppgaver som skal gjennomføres.
- Gruppen må vie mer tid til bacheloroppgaven. Det blir lengre dager, men for at prosessen skal være sammenhengende er vi nødt til å finne tid i ukedagene.

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 4

27.02 - 12.03

#### Hva gikk bra?

- Alle sprintmål satt er oppnådd
- Scrumprosessen ble fulgt av gruppen for å sikre ryddig fremgang i prosessen
- De dagene i uken som ble brukt til arbeid opp mot bachelor var effektive
- Møtene med backend og frontend gikk bra. Her fikk vi mye nyttig informasjon om viktige aspekter med design av wireframe, noe som satt videre grunnlag for arbeidsprosessen.

#### Hva gikk dårlig?

- Det var ikke store resultater oppnådd i løpet av sprinten, grunnet gruppen ikke hadde tid
- Hovedproblemet ligger fortsatt i at ingeniørfaglig systemtenkning tar mye tid. Eksamen i faget og innlevering av rapport nærmer seg, så må jobbes intensivt med det.
- To av tre gruppemedlemmer har kont-eksamen i matematiske metoder 3 som også stjeler noe tid av bachelorarbeidet.

s

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- I sprint 5 vil vi i større grad ha mer tid bacheloroppgaven. Vi regner med at i de neste sprintene som kommer vil gruppen øke arbeidsmengden betydelig.
- Fortsatt ha en tydelig inndeling i arbeidsoppgaver, det vil føre til effektivitet i arbeidet.

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 5

13.03 - 26.03

#### Hva gikk bra?

- Nærmest alle sprintmål satt er oppnådd
- Tidsbruk av alle gruppemedlemmene er bra nå som vi endelig kan bruke all tid på BA.
- Gruppemedlemmene har gitte arbeidsoppgaver så det jobbes det på backend, frontend og dokumentasjon parallelt.
- Ble gjort store fremskritt i apputvikling. Påbegynte keyCloak innlogging, noe som satt grunnlaget for autentisering i applikasjonen.
- Er gjort store fremskritt i backend.
- Samarbeid mellom gruppemedlemmene
- Flinke til å bruke Scrum-metodikken som et nyttig verktøy for å forbedre arbeidsprosessen
- Flinke til å ha ukentlige møter med kontaktperson slik at begge parter et innforstått med status over arbeidet.

#### Hva gikk dårlig?

- Ettersom tidsbruk viet av gruppen i de foregående sprintene ligger vi bak på dokumentasjon. Det er blitt en stressfaktor, og det må derfor bli brukt mer tid på hovedrapporten i denne sprinten. Kan ha slurvet med arbeid.
- Tidsbruken av implementasjonen rundt innlogging med keycloak ble undervurtert, og ble derfor ikke fullført denne sprinten

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- Fortsette med å dele opp i konkrete arbeidsoppgaver slik at man kan fordele det mellom gruppemedlemmene. Dette er mulig nå som vi har flere arbeidsoppgaver som skal gjennomføres.
- Gruppen må få fullført kapittel 2 og 3 på hovedrapporten

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 6

27.03 - 09.04

#### Hva gikk bra?

- Nærmest alle sprintmål satt er oppnådd
- Ettersom denne sprinten ble gjennomført på kontoret til oppdragsgiver fikk gruppen et arbeidsmiljø som gjorde det enkelt å komme seg videre i prosessen.
- Brukertester ble gjennomført.
- Ble gjort store fremskritt i apputvikling. Flere av sidene i appen ble satt opp, og strukturen ble satt raskt.
- Første utkast av backendscript for å hente ut både rapporter og meta-data
- Samarbeid mellom gruppemedlemmene. Enkelt å bruke fagpersoner i bedriften.
- Flinke til å bruke Scrum-metodikken som et nyttig verktøy for å forbedre arbeidsprosessen
- Flinke til å ha ukentlige møter med kontaktperson slik at begge parter et innforstått med status over arbeidet.
- Gruppemedlemmene har gitte arbeidsoppgaver så det jobbes det på backend, frontend og dokumentasjon parallelt.

#### Hva gikk dårlig?

- Tidsbruk viet til dokumentasjon har vært liten denne sprinten -> Derimot er dette i henhold til planen.
- Fikk ikke snakket med så mange teknikere som vi ønsket for å få input om hva som var viktig å ha med i applikasjonen.
- Arbeidsprosessen rundt implementasjonen av visse deler av applikasjonen gikk tregere enn forventet grunnet lite mulighet til veiledning fra sentrale personer i Properate

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- Fortsette med å dele opp i konkrete arbeidsoppgaver slik at man kan fordele det mellom gruppemedlemmene. Dette er mulig nå som vi har flere arbeidsoppgaver som skal gjennomføres.
- Gruppen skal fokusere på rapport, og ha flere fulle skrive dager
- Høre direkte med teknikere istedenfor å sende ut en felles melding, som ble gjort i denne sprinten.

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 7

10.04 - 23.04

#### Hva gikk bra?

- Veldig stor fremgang i prosjektet. Vi fikk implementert mange sider av applikasjonen.
- Fikk brukt fagmiljøet i bedriften på en god måte for å sikre kvalitet på arbeidet som ble gjort.
- Godt samarbeid innad mellom gruppe medlemmene
- Godt samarbeid med ekstern bedrift
- Oppdeling av arbeidsoppgaver førte til en effektiv arbeidshverdag
- Arbeid med dokumentasjon ble samtidig startet for fullt. Gruppen jobbet godt sammen med på å dokumentere arbeidet som var gjort.

#### Hva gikk dårlig?

- Planlegging rundt intervjuer ble til en viss grad overkjørt av utviklingsprosessen, og gikk derfor litt fort.
- Brukt mer tid på å planlegge hvordan vi skulle ta i bruk versjonskontroll på en god måte.

#### Hva kan man gjøre bedre til neste gang?

- Neste sprint vil i stor grad være preget av dokumentasjon. Gruppen må omstille fra utvikling til dokumentering.
- Ikke glemme å fokusere på andre oppgaver som går parallelt med andre prosesser.
- Sette av mer tid å sette seg inn i verktøy nøye, slik at man ikke bruker unødvendig mye tid på å fikse problemer.

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 8

24.04 - 07.05

#### **Hva gikk bra?**

- Gruppen fikk tydeliggjort oppgaven i stor grad, slik at den svarer på funnene gruppen gjorde under prosessen.
- Tidsbruk dedikert til dokumentasjon av alle gruppemedlemmene
- Gruppen fikk ferdigstilt førsteutkast til hovedrapporten, samt revidert etter videre tilbakemeldinger
- Godt samarbeid innad i gruppen

#### **Hva gikk dårlig?**

- Lite tid brukt på å lage en problemstilling som faktisk traff oppgavens innhold. Det skapte litt forvirring for veiledning senere, samt hva innholdet i rapporten egentlig skulle være.
- Kunne vært hensiktsmessig å være mer effektiv og klarere i valgene som ble tatt i forbindelse med hovedrapporten. Det ble diskutert om hvordan oppgaven skulle på best mulig måte bli satt opp for å holde den røde tråden. På en side er dette en god ting, men kunne vært raskere i beslutningene.

#### **Hva kan blitt gjort bedre til neste gang?**

- Ingen særlige bemerkninger

## Vedlegg K - Scrum-dokumentasjon

### Sprint retrospektiv 9

08.05 - 21.05

#### **Hva gikk bra?**

- Gruppen fikk sammensatt all dokumentasjon for endelig innlevering
- Tidsbruk dedikert til ferdigstilling av alle gruppemedlemmene
- Gruppen fikk ferdigstilt andreutkast til hovedrapporten, samt revidert etter videre tilbakemeldinger
- Godt samarbeid innad i gruppen
- Problemstilling utarbeidet for å sikre oss en rød tråd gjennom oppgaven

#### **Hva gikk dårlig?**

- Ble tidkrevende med å gjøre om alle vedleggene til samme standard (Verdana 10px, 1.15 linjeavstand). Kunne vært hensiktsmessig å ha gjort det kontinuerlig gjennom prosessen.

#### **Hva kan blitt gjort bedre til neste gang?**

- Ingen særlige bemerkninger



## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 1

#### **Sprintmål:**

*Planlegge prosjektperioden gjennom utarbeidelse av forprosjektplan*

#### **Hvilke sprintkøelementer ble nådd?**

Alle mål i sprint 1 ble nådd. Dette var en planleggings-sprint som tok for seg mange obligatoriske dokumenter, og derfor også forståelig at målene ble nådd. Denne sprint reviewen ble kun gjennomført av gruppens medlemmer siden utviklingsprosessen ikke hadde startet.

- Opptartsmøte med oppdragsgiver og veileder
  - Utarbeide møteagenda
  - Sende ut møteinnkalling til veileder og oppdragsgiver
  - Gjennomføre opptartsmøte
  - Skrive referat
- Interne møter med oppdragsgiver for å få snevret inn oppgaven
- Internt møte med veileder for å diskutere omfanget av oppgaven og forprosjektplan
- Fullført forprosjektplan
  - Lage førsteutkast til problemstilling
  - Lage fremdriftsplan Gantt-diagram
  - Utarbeide adresseliste
  - Skrive arbeidskontrakt

#### **Hvilke sprintkøelementer ble ikke gjort?**

Ingen mål ble utsatt

#### **Konklusjon**

Sprintmålet ble oppfylt

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 2

#### **Sprintmål:**

Innhente informasjon om vitenskapelig metode

Tilegne oversikt over relasjonsdatabasen til Energima

#### **Hvilke sprintkøelementer ble nådd?**

Nærmest alle mål i sprint 2 ble nådd.

Denne sprint reviewen ble kun gjennomført av gruppens medlemmer siden dette var hovedsakelig oppstartfasen av utviklingsprosessen.

#### *Utvikling:*

- Analyse av databasen vi skal jobbe med gjennom BA-oppgave
  - Bruke database verktøy (DataGrip) for å bli kjent med tabellene
  - Bruke databaseverktøy for å finne ut hvor relevant data ligger
  - Ha møter med relevante personer anngående SDF og relevant data
- Oppstart Python server
  - Koble Python Server opp mot DB og gjøre spørringer gjennom Python
  - Koble Python Server opp mot SDF API
  - Koble Python Server opp mot CDF SDK

#### *Dokumentasjon:*

- Skrive utkast til kapittel 1 i hovedrapport

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

#### *Dokumentasjon:*

- Skrive utkast til kapittel 2 i hovedrapport

#### **Konklusjon**

Sprintmålet i sin helhet ble nådd ut ifra at analysen av data var det viktigste for å komme seg videre i oppgaven. Det ble gjort endringer underveis i sprintkøen fordi gruppen innså at det ikke var mulig å fullføre alle mål som ble satt i sprintplanlegging 1. Det ble bestemt at oppgaven som omhandlet å skrive kapittel 2 ble forskjøvet til senere sprinter.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 3

#### **Sprintmål:**

Bygge en forståelse av hva som er relevant å hente ut fra relasjonsdatabasen for teknikere i Energima/Properate

#### **Hvilke mål ble nådd?**

Utvikling:

- Analyse av databasen vi skal jobbe med gjennom BA-oppgave
  - Møte med ansatt i Energima om SDF verktøy
  - Oppsett av SDF lokalt
  - Møte med oppdragsgiver om relevant data å hente ut
  - Hente ut data med Datagrip
- Implementere førsteutkast av koblingsalgoritme mellom SDF og CDF
- Hente ut noe relevant data som er klargjort for matching
- Opprette Github frontend repo
- Blitt enige om hvordan versjonskontroll skal håndteres
  - Dette innebærer å bli enige om hvordan vi velger arbeidsoppgaver og benytter pull requests når disse er ferdig.

Dokumentasjon:

- Påbegynne kapittel 3 i hovedrapport

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

Alle mål satt for sprinten ble nådd

#### **Konklusjon**

Sprintmålet i sin helhet ble nådd. Arbeidet om analyse er tidkrevende, men det ble gjort et godt arbeid med dette i denne sprinten. Gruppen regner med videre analyse vil være gjennomgående gjennom flere sprinter. I tillegg til arbeidet gjort med analyse av relevant data, ble det gjort ekstra arbeid. Det ble laget et første utkast av algoritmen som kobler bygg og aggregat, i tillegg til relevante dataen ble klargjort for og hentes ut.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 4

#### **Sprintmål:**

Klare å flytte noe data fra Energimas relasjonsdatabase til Properate sin skyløsning

#### **Hvilke mål ble nådd?**

Utvikling:

- Revidering av kobling av bygg mellom Properate og Energima
- Møte med frontend-kontakt og oppgavestiller om applikasjon
- Wireframe ble påbegynt

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

Ingen mål ble ikke gjort denne sprinten

#### **Konklusjon**

Hovedmålet satt for sprinten ble nådd. Dette var en sprint preget av mindre tid tilgjengelig for alle gruppelemmene. Dermed ble det ikke satt så mange mål denne sprinten.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 5

#### **Sprintmål:**

Få til å legge service rapporter fra SDF inn på riktig plass i CDF  
Innlevering av Poster  
Skrive kapittel 2: Teori

#### **Hvilke mål ble nådd?**

Alle utviklingsmål i sprint 5 ble nådd.

Utvikling:

Backend script

- Fikse service rapport uthenting
- Laste opp alle rapporter på riktig asset i CDF
- Sette seg inn i RawDB i CDF der metadata skal plasseres
- Funnet av i større grad hva meta data omfatter.

Oppsett av frontendprosjekt i React Native

- Studere hvilket rammeverk som passer prosjektet best
- Implementere innlogging funksjon

Dokumentasjon:

- Laget poster
- Laget presentasjon for poster
- Skrive utkast til kapittel 2 i hovedrapport

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

Oppsett av frontendprosjekt i React Native

- Implementere innlogging funksjon

Appdesign Figma

- Designe alt i Figma
- Lage wireframe

#### **Konklusjon:**

Sprintmålet ble i sin helhet oppnådd selv om en del oppgaver ikke ble oppfylt. Dette var hovedsakelig grunnet mindre tid brukt på bachelor.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 6

#### **Sprintmål:**

Ferdigstille wireframe og få laget bygg og aggregat sidene i applikasjonen  
Hente all metadata og lagre det i CDF Raw

#### **Hvilke mål ble nådd?**

Alle utviklingsmål i sprint 6 ble nådd.

Utvikling:

- Wireframe
- Brukertest mal
- Relevant data skal kun vises til brukere som har autorisasjon til det
- Brukere skal kunne få en visuell oversikt over alle bygg
- Det skal være mulig å få en visuell oversikt over alle aggregater på alle bygg
- Sette opp Cognite API/SDK
- Fikset modal i AssetScreen
- Sette opp stack navigation
- Funksjonalitet for å søke etter bygg. Basert på ord i beskrivelsene, og kategori skal det komme opp en liste med bygg

Backend:

- Hente all metadata
- Opprette tabeller i CDF Raw
- Lagre all metadataen hentet i Raw

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

Utvikling:

- Bruker skal kunne se metadata om et anlegg/aggregat
- Bruker skal kunne se oversikt over alle tidsserier per anlegg/aggregat
- Bruker skal kunne navigere mellom Dokumenter, Tidsserier og Metadata

#### **Konklusjon**

Sprintmålet ble oppnådd i all hovedsak. Wireframen ble laget ferdig, og de første sidene ble laget. Det er imidlertid en del oppgaver som ikke ble gjort i utviklingen. Dette er oppgaver som ble endret på underveis og ble derfor flyttet til en senere sprint.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 7

#### **Sprintmål:**

Ferdigstille første versjon av applikasjonen og gjennomføre intervjuer med teknikere

#### **Hvilke mål ble nådd?**

Alle utviklingsmål i sprint 6 ble nådd.

Utvikling:

- Bruker skal kunne se metadata om et anlegg/aggregat
- HomeScreen – revisjon
- AssetScreen – revisjon
- Bruker skal kunne se oversikt over alle dokumenter per bygg
- Bruker skal kunne se detaljer om en bestemt tidsserie
- Setup testing Jest
- Fikse design av graf på TimeSeriesDetailsScreen
- Bruker skal kunne åpne dokumentene i selve applikasjonen
- Bruker skal kunne se en valgt tidsserie
- Bruker skal kunne se oversikt over alle tidsserier per anlegg/aggregat
- Automatisere uthenting prosess
- Bruker skal kunne navigere mellom Dokumenter, Tidsserier og Metadata
- Skrive tester for backendscript
- Fikse innloggingstrøbbel
- Feilhåndtering og småfiks
- Gjøre alle modals like
- Fikse logo i LoginScreen
- Dokumentere v.1 av script
- Bruker skal kunne åpne og se et dokument koblet til anlegg/aggregat

Dokumentasjon:

- Ferdigstille visjonsdokument

Administrativt:

- Gjennomført intervjuer med serviceteknikere og serviceledere

#### **Hvilke mål ble ikke gjort?**

Alle mål ble nådd

#### **Konklusjon:**

Sprintmålet ble nådd. Applikasjonen ble fullført, og det ble gjennomført intervjuer med teknikere.

## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

Sprint review 8

### **Sprintmål:**

Ferdigstille førsteutkast hovedrapport

### **Hvilke sprintoppgaver ble nådd?**

Alle oppgavene i sprint 8 ble nådd.

Dokumentasjon:

- Ferdigstille kapittel 4 - Hovedrapport
- Ferdigstille kapittel 5 – Hovedrapport
- Skrive kapittel 6 – Hovedrapport
- Revidering av andre kapitler

### **Hvilke sprintoppgaver ble ikke nådd?**

Alle mål ble nådd

### **Konklusjon:**

Sprintmålet ble nådd. Gruppen fikk levert førsteutkast til veileder, og fikk revidert etter videre tilbakemeldinger



## Vedlegg K – Scrum-dokumentasjon

### Sprint review 9

#### **Sprintmål:**

Ferdigstille hele bachelorprosjektet

- Revidere utkast til hovedrapport
- Fikse alle vedlegg
- Dokumentere kildekode
- Gjennomgå all dokumentasjon

#### **Hvilke oppgaver ble nådd?**

Dokumentasjon:

- Ferdigstille visjonsdokument
- Ferdigstille kravdokumentasjon
- Ferdigstille systemdokumentasjon
- Revidere førsteutkast etter tilbakemeldinger fra veileder
- Dokumentere kildekode frontend
- Få samme standard på alle vedlegg

Utvikling:

- Skrive siste Jest tester i frondtend

#### **Konklusjon:**

Alle mål oppnådd. Gruppen ser seg fornøyd med sprinten og endt bacheloroppgave!

