

Sivert Aleksander Tokle Bjørnstad
Sebastian Stixrud
Vetle Andreas Tømmerberg

DataBadet - en visualiseringsapplikasjon for å fremme bærekraftig drift hos Foreningen Badelandene

Bacheloroppgave i Digital forretningsutvikling
Veileder: Kirsti Elisabeth Berntsen
Mai 2022

Sivert Aleksander Tokle Bjørnstad
Sebastian Stixrud
Vetle Andreas Tømmerberg

DataBadet - en visualiseringsapplikasjon for å fremme bærekraftig drift hos Foreningen Badelandene

Bacheloroppgave i Digital forretningsutvikling
Veileder: Kirsti Elisabeth Berntsen
Mai 2022

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

Sammendrag

Denne bacheloroppgaven vil gjennom et praktisk prosjekt utvikle en visualiseringsløsning for drifts- og økonomitall for badeanlegg. Hovedpoenget til oppgaven er å utvikle en løsning som kan bidra til mer bærekraftig drift hos medlemmene til Foreningen Badelandene. Utviklingsprosessen skiller seg ut fra tradisjonelle systemutviklingsprosesser da den utvikles for en forening med løs organisering og begrensede økonomiske midler. I utviklingen var det et fokus på å adressere de særegne kravene stilt av oppdragsgiver som legger føringer på løsningen med hensyn på kostnader, brukervennlighet, datasikkerhet og nytteverdi for medlemmene.

Prosjektet er basert på brukersentrert og iterativ utvikling av en løsning utviklet i et fritt tilgjengelig verktøy, med brukertesting på fire respondenter, som ble brukt for å kvalitetssikre og evaluere løsningens brukervennlighet. Oppgaven har teorigrunnlag knyttet til bærekraft, utviklingsmetode, interaksjonsdesign, Business Intelligence og brukertesting.

Gjennom diskusjonen og de empiriske resultatene har vi presentert vår framgangsmåte og eventuelle fordeler og ulemper ved denne. Vi har god tro på at løsningen vil bli anvendt av oppdragsgiver og bidra til mer bærekraftig drift av medlemmene til Foreningen Badelandene. Vi ser på bacheloroppgaven som et godt utgangspunkt for andre som skal utvikle en lignende løsning i fremtiden.

Abstract

Through a practical project, this bachelor thesis will develop a visualization solution for operational and financial figures for aquatic centres. The main point of the task is to develop a solution that can contribute to more sustainable operation among the members of Foreningen Badelandene. The development process differs from ordinary development processes as it is developed for an association with loose organization and limited financial resources. In the development, there was a focus on addressing the specific requirements set by the client who laid down guidelines for the solution regarding costs, ease of use, data security and usefulness for the members.

The project is based on user-centered and iterative development of a solution based on a freely available tool, with user testing on four respondents which was used to ensure quality and evaluate the solution's ease of use. The thesis has a theoretical basis related to sustainability, development method, interaction design, Business Intelligence, and user testing.

Through the discussion and the empirical results, we have presented our procedure and any advantages and disadvantages of this. We believe that the solution will be used by the client and contribute to more sustainable operation among the members of Foreningen Badelandene. We see the bachelor thesis as a good starting point for others who will develop a similar solution in the future.

Forord

Bacheloroppgaven er skrevet ved Institutt for datateknologi og informatikk ved NTNU gjennom vårsemesteret 2022. Den markerer slutten på vår bachelorgrad i Digital forretningsutvikling. I november 2021 ble det opprettet kontakt mellom instituttet og Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT), som hadde et ønske om å utvikle et digitalt verktøy basert på nøkkeltallsskjemaet til Foreningen Badelandene. Det ble inngått en samarbeidsavtale med SIAT i januar 2022 etter god dialog i oppstartsmøtet. Oppgaven til SIAT var meget interessant for oss grunnet oppgavens faglige posisjon i krysningspunktet mellom teknologi og økonomi, samt muligheten til å utvikle et produkt som skulle ha en nytteverdi for flere bedrifter etter avsluttet samarbeid.

Vår veileder Kirsti Elisabeth Berntsen har gjennom godt samarbeid og god dialog vært til stor hjelp gjennom vårsemesteret. Bjørn Aas fra SIAT har lagt til rette for en god gjennomføring av utviklingen med veldig gode innspill og regelmessig oppfølging. David Koht-Norbye fra Badelandene har demonstrert stor kunnskap om fagfeltet vi utviklet verktøyet for, og har vært en viktig ressurs for samarbeid med foreningen. Vi er også takknemlige for hjelpen fra Mari Helland og Maria Sousa, som har bidratt med teoretisk forankring og god motivasjon.

Trondheim, mai 2022

Sivert Aleksander Tokle Bjørnstad

Sebastian Stixrud

Vetle Andreas Tømmerberg

Oppgavetekst

SIAT samarbeider med foreningen Badelandene, de 30 største badeanleggene i Norge. Et av prosjektene handler om å utvikle en analysemodell for vann- og energihusholdning. Ved SIAT er det levert to Ph.d.-avhandlinger på temaet, og den 3. er i slutfase. Denne oppgaven handler om en statistisk analyse av vann- og energihusholdning i bad, og implementering av de modellene som er utviklet for benchmarking av anleggene. Oppgavens mål er å lage et verktøy der eier selv via en portal kan legge inn sine tall og få analysert sin virksomhet i sammenheng med andre.

Basert på et datasett i Excel, utvikle en modell i eksempelvis MS Power BI eller andre verktøy, for innlesing av data og visualisering av resultat. Interaksjonsdesignet vil være en viktig del av oppgaven. Videre skal oppgaven diskutere hvordan dette verktøyet skal oppbevares på en sikker måte og samtidig være åpent tilgjengelig uten at kildekoden kan hentes ut eller skades. Modellen skal være tilgjengelig via portalen www.godeidrettsanlegg.no.

Oppgaven og grunnlaget for prioriteringer i prosessen ble ytterligere konkretisert gjennom utarbeidelse av et prosjektinitieringsdokument og systemdokumentasjon (Se henholdsvis vedlegg 4 – Prosjektinitieringsdokument og vedlegg 3 – Systemdokumentasjon).

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	14
1.1	Bakgrunn for oppgave.....	14
1.2	Problemstilling	14
1.3	Rapportens innhold.....	15
2	Utvikling av dashbord for SIAT og Badelandene	17
2.1	Bakgrunn	17
2.1.1	Hensikt	18
2.2	Valg av teknologi	18
2.2.1	Power BI-løsning	18
2.2.2	Egenprodusert løsning	19
2.2.3	Google Data Studio-løsning	19
2.2.4	Analyse av nytte for alternativene	20
2.2.5	Valgt teknologi – med begrunnelse.....	20
2.3	Valg av arbeidsprosess	21
2.4	Personas	21
2.5	Forventninger til ny automatisert løsning	24
2.5.1	SIAT sine ønsker og funksjonelle krav.....	24
2.5.2	Krav fra bachelorgruppe og NTNU	25
2.5.3	Krav fra Badelandene	25
2.5.4	Avtalte ikke-funksjonelle krav til løsningen	25
2.5.5	Forutsetninger for løsningen vår.....	26
3	Teori	28
3.1	Teoretisk forankring	28
3.2	Grønn IT	28
3.2.1	Lokale løsninger eller skybaserte løsninger	28
3.2.2	IT som verktøy	28
3.3	Business Intelligence	29
3.3.1	Visualisering i dashbord	29
3.3.2	Nøkkeltallsindikatorer	29
3.3.3	Vellykket BI og nytteverdi	30
3.4	Bærekraft.....	30
3.4.1	Vitenskapelig bakgrunn for energisparing	30
3.4.2	Bærekraftighet i norske svømmehaller	31
3.4.3	Reduksjon av innsatsfaktorer ved bruk av løsningen.....	31
3.4.4	Bærekraftsmål	32
3.5	Brukersentrert iterativ utvikling	33
3.5.1	Brukersentrert utvikling	33

3.5.2	Iterativ utviklingsprosess	35
3.5.3	Brukertesting.....	36
4	Metode	38
4.1	Forskningsmetode	38
4.2	Valg av forskningsmetode	38
4.2.1	Design Science Research.....	39
4.2.2	Brukertestingsmetode.....	41
5	Resultater fra brukertesting	43
5.1	Før brukertesting	43
5.2	Resultatene fra testing	46
5.2.1	Testperson 1	46
5.2.2	Testperson 2	47
5.2.3	Testperson 3	47
5.2.4	Testperson 4	48
5.3	Implementering av resultatene	48
5.4	Brukertestingens innvirkning på løsningen.....	50
6	Diskusjon.....	53
6.1	Hvordan utforme en løsning basert på medlemmenes driftsdata?.....	53
6.1.1	Brukersentrert iterativ utvikling	53
6.1.2	Brukertesting.....	53
6.1.3	Styrker og svakheter ved metodene	54
6.2	Hvordan forenkler løsningen Badelandenes utnyttelse av driftstallene?	55
6.2.1	Visualisering av nøkkeltallsindikatorer og dashboard	55
6.2.2	Påvirkning på forretningsmessige aspekter	55
6.2.3	Nytteverdi for bruk av løsningen	56
6.3	Hvordan gir løsningen et grunnlag for mer bærekraftig drift?	57
6.3.1	Løsningens avtrykk	57
6.3.2	Bærekraftig drift	57
6.3.3	Bærekraft og lønnsomhet	58
6.3.4	Bærekraftig samfunnspåvirkning	58
7	Konklusjon og videre utvikling	59
7.1	Hvordan utformet vi en løsning basert på medlemmenes driftsdata?	59
7.2	Hvordan forenkler løsningen Badelandenes utnyttelse av driftsdata?.....	59
7.3	Hvordan gir løsningen et grunnlag for mer bærekraftig drift?	59
7.4	Bidrag til videre utvikling av DataBadet.....	60
8	Referanser	61
9	Vedlegg	64
9.1	Vedlegg 1 - Manus til brukertesting	64

9.2	Vedlegg 2 - Godkjent søknad fra NSD	66
9.3	Vedlegg 3 – Systemdokumentasjon	66
9.4	Vedlegg 4 - Prosjektinitieringsdokument	66

Figurer

Figur 3-1: Garretts 5-plansmodell for brukersentrert design (Garrett, 2010)	33
Figur 4-1: Bachelorgruppens valg av metode. (Oates, 2006)	38
Figur 4-2: DSR-modell (Hevner, 2007)	40
Figur 5-1: Fane 1 av DataBadet før brukertesting	44
Figur 5-2: Fane 2 av DataBadet før brukertesting	45
Figur 5-3: Fane 3 av DataBadet før brukertesting	45
Figur 5-4: Fanestrukturen til DataBadet før brukertesting	46
Figur 5-5: Forsiden av DataBadet etter brukertesting	51
Figur 5-6: Besøkstallfanen av DataBadet etter brukertesting	51
Figur 5-7: Årsutviklingfanen av DataBadet etter brukertesting	52
Figur 5-8: Energitallfanen av DataBadet etter brukertesting	52

Tabeller

Tabell 2-1: Sammenstillingstabell som representerer tilfredsstillelse av krav	20
Tabell 2-2: Persona 1 og 2	24
Tabell 2-3: Funksjonelle krav fra SIAT	25
Tabell 2-4: Krav for valg av løsning	26
Tabell 5-1: Implementering av resultatet	50

Vedlegg

Vedlagt rapporten:

Manus til brukertesting
Godkjent søknad fra NSD
Systemdokumentasjon
Prosjektinitieringsdokument (PID)

Unntatt offentligheten:

Brukerveiledning
Administratorveiledning
Brukertest referater
Prosjekthåndbok
Timeliste
Spørreskjema for energi og vann
Spørreskjema for regnskap
Konfidensielt vedlegg om produktet

Forkortelser og akronymer

NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
SIAT	Senter for idrettsanlegg og teknologi
SINTEF	Stiftelsen for industriell og teknisk forskning
PID	Project Initiation Document
PDF	Portable Document Format
GDS	Google Data Studio
DSS	Decision Support System
BI	Business Intelligence
KPI	Key Performance Indicator
DSR	Design Science Research
GDPR	General Data Protection Regulation
FN	Forente Nasjoner

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn for oppgave

Denne oppgaven, med bestilling på å lage en visualiseringsløsning og et analyseverktøy, ble tilbudt til oss gjennom Bjørn Aas fra Senter for idrettsanlegg og teknologi ved NTNU (SIAT) på vegne av Foreningen Badelandene. Foreningen Badelandene er en felles interesseorganisasjon for norske badeanlegg. SIAT jobber med teknologiske løsninger for idrettsanlegg, inkludert svømmeanlegg, og har over lengre tid samarbeidet med Badelandene om dette.

Bakgrunnen for verktøyet var ønsket om å ha en oversikt over nøkkeltallene til medlemmene i foreningen, der medlemmene selv kan sammenligne sine vann-, strøm- og økonominøkkeltall med andre nærliggende medlemmer. Badeanlegg er kostbare å drive samt viktige for både rekreasjon og trening. Det er gjort forskning gjennom SIAT som viser at det er stort potensiale for energisparing og større bærekraft i dagens norske badeanlegg (Kampel, 2015), og det er rapporter som viser at energisparing og forbruksreduisering er et vanlig problem for badeanlegg i arktiske klima (Saleem *et al.*, 2021). Dette verktøyet utvikles med sikte på å være til hjelp for både organisasjonen og medlemmene for disse problemstillingene. De ulike badeanleggene i foreningen har svært ulike utgangspunkt for økonomi og bærekraft. Noen er nye bygg med moderne bærekraftsteknologier allerede fra start har mye bruk av gass, varme- eller solenergi, mens andre er gamle bygg som har aldrende teknologi og mindre ressurser å hente fra nærområdet. Energisparing og forbruksreduisering er et vanlig problem for badeanlegg i arktiske klima.

Verktøyet skal gi brukerne et bedre analytisk grunnlag for å foreta forbruksreducerende prosesser i badeanleggene, og motivere til å starte disse prosessene. Gjennom visualisering og godt interaksjonsdesign skal det være lett å bruke og gi god innsikt i hvordan badeanleggene gjør det både individuelt og sammenlignet med andre medlemmer. Verktøyet skal også gi SIAT et overordnet innblikk i medlemmenes resultater. Dette kan SIAT bruke som hjelpemiddel når disse prosessene skal settes i gang i samråd med medlemmene. På kort sikt kan verktøyet stimulere til større fokus på implementering av forbruksreducerende løsninger, og hjelpe foreningen å forbedre bærekraften og energiforbruket hos deres medlemmer.

På lang sikt er det et mål at verktøyet kan bidra til en mer bærekraftig drift av badeanlegg og en mer solidarisk bransje. Ideen er at de kan utveksle erfaringer og kompetanse med hverandre, spille hverandre gode, for å jobbe mot det store samfunnsspørsmålet som er bærekraftig bruk av vann og energi i et lengre perspektiv.

1.2 Problemstilling

Oppdraget baserer seg på et ønske om etablering av en portal for Foreningen Badelandene der de kan få visualisert sine nøkkeltall og sammenligne resultatene til medlemmene. Dagens situasjon preges av mye manuelt arbeid. Hvert år sender SIAT ut et Excel-ark der medlemmene fyller ut sine nøkkeltall. SIAT samler deretter alle tall og produserer analyser direkte i Excel som blir presentert på en årlig konferanse. Prosessen innebærer mye manuell inntasting av tall og kjernen for vårt oppdrag er å utvikle en løsning som i større grad automatiserer prosessene og samtidig gir medlemmene et tilbud som kan anvendes i den daglig drift samt være et verktøy i beslutningsprosesser.

Siden det er snakk om en forening vil ikke ledelsen ha en særlig stor grad av utøvende makt i forbedring av badeanleggenes forbrukstall, men heller være et kontaktledd for videre arbeid med forbruksreduisering til badeanleggene som ser potensiale hos dem selv. Derfor vil løsningen være et bidrag til bærekraft og gjøre det lettere å foreta bærekraftige beslutninger hos medlemmene. Hensynet som må tas i utviklingen med tanke på det store spennet av brukere, er å ha en utviklingsprosess som gir oss innsikt i bredden av behov og forutsetninger. Målet er at alle brukerne kan bruke løsningen som en bærebjelke i sine beslutningsprosesser. Den må være brukervennlig, ikke spesifikt utviklet for en viss type brukere og inneha en nytteverdi som gjør at medlemmene får noe tilbake ved bruk. Den skal også stimulere til faktisk bruk istedenfor å være noe man bare ser på den årlige konferansen. SIAT og Badelandenes kunnskap om badeanleggsbransjen må også være til stede i verktøyet, slik at man baserer seg på nøkkeltall og visualiseringer som har en faglig forankring.

Framgangsmåten vår går ut på å kartlegge mulige løsninger til oppgaven fra SIAT og stille dem opp mot hverandre (se også vedlagt prosjektinitieringsdokumentet). Deretter skal vi bli enige med oppdragsgiver om hvilket alternativ vi skal gå videre med, samt starte utviklingen av denne. Med alt forarbeidet som er gjort før utviklingen ble satt i gang, ble problemstillingen for oppgaven vår definert som:

Hvordan utformer vi en løsning som forenkler Badelandenes utnyttelse av medlemmenes driftsdata som grunnlag for mer bærekraftig drift?

For å få et mer presist og nyansert svar på denne problemstillingen, er det hensiktsmessig å dele den opp i tre aspekter som svares på hver for seg. Man kan da fokusere på de enkelte aspektene først, som gjør det enklere å svare på problemstillingen som helhet. Problemstillingen danner grunnlaget for tre delspørsmål:

1. Hvordan utforme en løsning basert på medlemmenes driftsdata?

Det første delspørsmålet handler om hvordan vi utformer løsningen og den tekniske delen av problemstillingen. Her kommer utvikling av løsningen, regnearket og spørreskjemaene inn i bildet sammen med utviklingsprosess og brukerinvolvering.

2. Kan løsningen forenkle Badelandenes utnyttelse av driftsdata?

Det andre delspørsmålet handler om hvordan vi forenkler Badelandenes utnyttelse av driftsdata. For å svare på dette må det vises hvordan løsningen vi utvikler forenkler arbeid i forhold til den gamle løsningen, og hvordan dataen kan brukes for å oppnå nytteverdi hos brukerne.

3. Hvordan kan løsningen gi et grunnlag for mer bærekraftig drift?

Det tredje og siste delspørsmålet ved problemstillingen handler om hvordan løsningen kan brukes som grunnlag for mer bærekraftig drift. For å få svar på dette må det sees nærmere på hvordan løsningen påvirker graden av bærekraftig drift og hvilke muligheter løsningen gir for å øke graden av det. Her har vi en mer teoretisk vinkling, ettersom kun status om noen år vil kunne vise hvordan løsningen vår faktisk blir brukt, og om bærekraften bedres.

Disse tre delspørsmålene vil hjelpe med å drøfte og svare på problemstillingen i sin helhet etter arbeidet er gjennomgått, og gir oppgaven flere relevante aspekter til noe som i første øyekast ser ut som en vanlig utviklingsoppgave.

1.3 Rapportens innhold

Hovedrapporten inneholder en casebeskrivelse av dagens nøkkeltallbruk hos Badelandene og utvikling av en ny løsning, med tilhørende valg av teknologi og

arbeidsprosesser. Det blir deretter presentert nødvendig teori knyttet til en rekke relevante temaer i teorikapitlet. Teorigrunnlaget for grønn IT skal vise ITs rolle i bærekraftsaspektet, mens Business Intelligence-teori setter et søkelys på utviklingsprosessen for et dashboard med nøkkeltallsindikatorer og fremtidig nytteverdi. Bærekraftsteori viser hvordan løsningen skal bidra til forbruksreduisering, samt bærekraftsituasjonen i norske svømmehaller. mens teori om brukersentrerte iterative utviklingsprosesser gir en basis for hvordan man kan gjennomføre utviklingsprosessen for å skape et brukervennlig og intuitivt verktøy. Her kommer også teori om brukertesting inn som et hjelpemiddel for å forenkle denne prosessen og tilpasse løsningen til forskjellige brukere av den.

Videre skildres bruken av Design Science Research og brukertesting i metodekapitlet, før resultatskapitlet viser resultatene av brukertesting og den iterative utviklingsprosessen. Deretter følger diskusjonskapitlet, der det drøftes hvordan våre fremgangsmåter og resultater bidrar til å svare på problemstillingens delspørsmål og problemstillingen som helhet. Disse er knyttet til de ulike teoriene som er brukt til utviklingen av løsningen. Her trekkes også styrker og svakheter ved løsningen frem, samt hvordan resultatene kan tolkes. Konklusjonen oppsummerer kort hva vi har kommet fram til gjennom arbeidet vårt med hensyn til problemstillingen som er definert i kapittel 1. Oversikt over referanser ligger under konklusjon, med relevante vedlegg til sist.

Vårt produkt og detaljer om dets innhold er ikke offentlig tilgjengelig etter ønske fra Badelandene. Ta kontakt med koordinator i Badelandene David Koht-Norbye eller overingeniør i SIAT Bjørn Aas hvis det er ønske om større innsikt.

2 Utvikling av dashboard for SIAT og Badelandene

2.1 Bakgrunn

Foreningen Badelandene har per 2022 34 medlemmer og består av både små badeanlegg på tettsteder og store badeanlegg i byer. Foreningen sitt formål er å (*Foreningen Badelandene*):

"...bidra til utvikling av de ulike Badelandene gjennom markedsføring, innkjøpsordninger, utveksling av erfaringer og kreative innspill for aktiviteter og bedre driftskonsepter, bidra til økt kompetanse og felles forståelse av sikkerhet i norske bade- og svømmeanlegg."

Samarbeidet med SIAT har satt et søkelys på forbruksreduksjon hos Badelandenes medlemmer, med utgangspunkt i nøkkeltallskjemaet som ble utviklet. Dagens løsning for bruk av nøkkeltallene oppleves tungvint og har skapt en del merarbeid for både SIAT og Badelandene. Det er derfor behov for et nytt system for nøkkeltall som tar i bruk analyse og gjør løsningen mer praktisk for alle involverte.

Per i dag blir drifts- og økonomitallene samlet inn gjennom Excel-ark som blir sendt ut til hver av medlemmene til foreningen over e-post som medlemmene fyller inn med deres egne data. Deretter blir disse dataene manuelt analysert og sendt ut til alle medlemmene i et kombinert regneark. Dette er både tidkrevende, øker sannsynligheten for menneskelige feil og krever mye manuelt arbeid. Utgangspunktet til utviklingen og en beskrivelse av dagens løsning ble gjennomgått i prosjektinitieringsdokumentet (PID) ved oppstart av arbeidet (se vedlegg "Prosjektinitieringsdokument "). Deler av vårt PID er gjengitt i hovedrapporten grunnet innholdets relevans, men det originale PID er også vedlagt hovedrapporten for å gi innsikt i den originale formuleringen av case og teknologivalg. Ved bruk av de tilgjengelige ressursene vi har, skal vi skape en løsning som vesentlig forenkler denne prosessen og gjør den innsamlede dataen mer tilgjengelig for foreningens medlemmer. Denne løsningen er forventet å imøtekomme kravene og forventningene satt av SIAT. Badelandene har en løs organisasjonsoppbygging og har begrensede ressurser til en slik løsning. Derfor er punkter som lav kostnad, enkelt vedlikehold, god datasikkerhet og lav terskel for bruk viktige forventninger som står høyt hos organisasjonen.

Systemutviklingsprosessen blir noe atypisk sammenlignet med vanlige programvareutviklingsprosesser fordi medlemmene ikke har en felles infrastruktur og det er begrenset erfaring med systemutvikling hos målgruppen til løsningen. Badeanleggene driftes på svært ulik måte over hele landet og har helt forskjellige utgangspunkt i hvordan man kan optimalisere driften. Det er også bred variasjon i målgruppen siden de har svært forskjellig faglig bakgrunn. Dette bidrar til å ytterligere komplisere systemutviklingsprosessen. Det skal fokuseres på bruk uavhengig av erfaring og bakgrunn, slik at løsningen som blir utviklet skal fungere for alle. Derfor skal vi ta i bruk en iterativ produktutviklingsprosess som starter med valg av verktøy for løsningen og kartlegging av innledende krav.

Ved bruk av spørreskjema skal medlemmene fylle ut nøkkeltall som sendes inn i regneark. Regnearkene skal være datakildegrunnet for en visuell løsning i et analyseverktøy som presenterer resultatene. Tallene skal bli bearbejdet i regnearket før de overføres til visning i analyseverktøyet. Analyseverktøyet skal bære preg av godt interaksjonsdesign og lettvinnt bruk. Dette skal oppnås gjennom god utviklingsmetodikk og brukertesting, der valg av løsning skal være forankret i forventningene til en løsning

som har lav terskel for bruk og god ivaretagelse av datasikkerhet. Når løsningen er utviklet, skal medlemmene ha tilgang til løsningen og kunne filtrere resultatene på år, badeanlegg og badeanleggskategori. Løsningen skal være tilgjengelig døgnet rundt og oppdateres dynamisk når administrator gjør oppdateringer på datakilden eller presentasjonen av nøkkeltallene.

2.1.1 Hensikt

Hensikten med prosjektet er å gi medlemmer muligheten til å logge seg inn på en portal hvor de kan få deres data presentert, og i tillegg sammenligne seg med andre medlemmers tall. Dagens situasjon baserer seg på mye manuelt arbeid og begrenset adgang til publiserte data innad i foreningen. Dataene blir presentert på årlig basis og det gir liten mulighet til å anvende informasjonen i daglig drift.

Prosjektet skal bidra til å gi økt forståelse og anvendes som et verktøy for beslutninger for videre strategisk arbeid og fremtidig utvikling. Prosjektet også kunne gi gevinst for den daglige driften, bedre økonomien og effektivisere energiforbruket ved å identifisere forbedringspunkter hos hvert enkelt badeanlegg.

2.2 Valg av teknologi

Valget av teknologi ble gjennomført ved å ta utgangspunkt i kravspesifikasjonene (se vedlegg "Prosjektiniteringsdokument") fra SIAT og det ble presentert tre alternativer for valg av teknologi.

2.2.1 Power BI-løsning

Power BI er en løsning levert av Microsoft og er en datavisualiseringstjeneste. Tjenesten er implementert i Office-miljøet til Microsoft. Det gir en fordel ved at dagens løsning kan migreres over til Power BI sømløst. Det gjør at administrator ikke vil trenge mye opplæring og oppfyller punktet om brukervennlighet for administrator. For å benytte Power BI må det utvikles en egen portal (nettside) og innlemmes visualiseringer den veien. Utviklerne har dermed stor frihet til å kunne utvikle portalen på en brukervennlig måte for sluttbruker. Likevel vil det kreve mer tid til utviklingsarbeid av en portal til brukerne.

Når det kommer til automatisering og dynamikk vil det være utfordringer med å automatisere prosessene. Det vil fortsatt være krav om å lese inn data i et regneark som er koblet opp mot visualiseringene. Derfor vil det kreve en større grad av involvering fra administrator for å sikre at data blir lagt inn korrekt og plassert på riktig celle. Løsningen som produseres vil ha en anvendelse av kommersiell sort og dermed kreves det betaling for lisens til kommersiell bruk med all tilgjengelig funksjonalitet. Dette vil koste 2116 kr i året per bruker (Microsoft) og påfører foreningen en del kostnader for bruk av denne løsningen.

Power BI sitt hovedpremiss er å visualisere data på en ryddig og interaktiv måte. Løsningen har funksjonalitet til å tilpasse det visuelle og presentere data etter eget ønske. I tillegg er løsningen laget for å gjøre det enkelt å forstå data som gjør graden av lesbarhet meget god. Microsoft har utviklet meget gode funksjoner for datasikkerhet. Adgang til data kan kun sees av autoriserte kontoer og gir sikkerhet for at data ikke kommer på avveie. Kravet om enkel drift og vedlikehold opprettholdes ved at Power BI ikke krever høy grad av datakunnskaper. Det kreves likevel kunnskaper om verktøyene og samspillet mellom Excel og Power BI for å kunne legge til parametere, variabler og andre visualiseringer i Power BI.

2.2.2 Egenprodusert løsning

Det andre alternativet er å lage en egenprodusert løsning gjennom programmering ved bruk av JavaScript, SQL, HTML og CSS. Her vil det være muligheter til å skreddersy en løsning etter ønske. Utviklingen vil da kunne bestemme hvor stor grad av brukervennlighet det skal bli for sluttbruker, men for administrator vil det kreve kunnskaper om programmering innenfor ulike programmeringsspråk. Derfor kreves det ekstensiv brukertesting fra begge parter for å løse dette.

Graden av automatisering og dynamikk er stor. Fremstilling av data kan automatiseres, men det krever at administrator har kunnskap om databaser. Kostnadmessig er dette en sammensatt utfordring. Løsningen kan integreres i en eksisterende nettside, men det vil likevel være kostnader knyttet til servere og datalagring. Programmeringsspråkene som blir benyttet har åpen kildekode og vil derfor ikke lage kostnader for utviklingen.

Styrken med å bygge løsningen fra bunnen av er tilgangen på ulike bibliotek som gir mulighet til å utvikle visualiseringer som er interaktive og dynamiske. Det er stor valgfrihet for å utvikle verktøy for sluttbruker som gir relevant informasjon og god lesbarhet. Konsekvensen med dette er at løsningen gir liten grad av valgfrihet når den er ferdig. Det vil kreve en del programmering for å legge til nye visualiseringer og funksjoner ved videre utvikling av løsningen. Det samme gjelder for vedlikehold og drift. Datasikkerhet er det største usikkerhetsmomentet med en egenprodusert løsning. Det vil kreves et nytt sett med kunnskaper for å programmere en innlogging som er sikker fremfor å bruke en tredjepart som gir god sikkerhet.

2.2.3 Google Data Studio-løsning

Det siste alternativet er en løsning levert av Google. Løsningen heter Google Data Studio (GDS) og er nært beslektet med Power BI. Verktøyene og funksjonene er meget brukervennlig for administrator og tilgangen på brukerveiledninger er stor. Løsningen er koblet opp mot datakilder levert av Google og gir en sømløs opplevelse med minimalt behov for programmering. Løsningen fra Google er i stor grad brukervennlig for sluttbruker da det er funksjoner og verktøyer som kan justere visualiseringer på en enkel måte ved hjelp av knapper og filtre.

Løsningen kan gjøres helt automatisert ved at det kobles inn andre tjenester fra Google. Det eneste som kreves er at det sendes ut et skjema til medlemmer som de fyller inn. Dette blir så lagret automatisk i Google Sheets som er koblet opp mot GDS. I teorien vil det da ikke være behov for at administrator blir involvert i prosessen. Der det er behov kan administrator logge seg inn og endre verdier i regnearket dersom feil oppstår. Dersom administrator ønsker å legge til nye visualiseringer kan det gjøres direkte i Data Studio. Dette krever likevel kunnskaper om hvordan Data Studio fungerer, og hvilke verktøy som kan benyttes.

Den store fordelen med GDS er at løsningen er gratis. Det kreves ikke noe mer enn en Google-brukerkonto for å få tilgang til all funksjonalitet. Det samme gjelder for øvrige Google-tjenester som GDS benytter. Likevel er det en viss risiko for at Google bestemmer seg for å legge tjenesten bak en betalingsmur og derfor må det tas en avgjørelse hvorvidt det er hensiktsmessig å anvende denne løsningen. Datasikkerheten er ivaretatt av Google. Administrator har anledning til å kunne bestemme hvilke brukerkontoer som har tilgang til løsningen og kan spore forandringer som skjer i løsningen om dette skjer. Det eneste kravet for å få tilgang til GDS er at medlemmene har opprettet en Google-brukerkonto og administrator har gitt adgang til de aktuelle kontoene.

GDS er veldig enkel å vedlikeholde og drifte. For administrator skal vedkommende kun trenge å oppsøke det oppkoblede regnearket og redigere verdier, og resten blir gjort

automatisk. Medlemmene kan få tilsendt et datainnsendingsskjema automatisk med ett års intervall, eller få det tilsendt av administrator selv. Når et medlem sender inn sine tall vil regnearket automatisk bli oppdatert, og det samme gjelder GDS. GDS krever i hovedsak ingen programmeringsferdigheter og verktøyene er enkle å benytte. Det gir rom for enkelt å kunne endre og utvikle løsningen i overskuelig fremtid.

2.2.4 Analyse av nytte for alternativene

Med bakgrunn i analysene på de ulike alternativene kan det nå settes opp en sammenstillingsstabell. Tabellen representerer graden av oppnådd tilfredsstillelse av kravene med lik vektning. Poengberegningen baserer seg på en score fra 1 til og med 3 og gjengis i fargekoder: 1 = rød, 2 = gul og 3 = grønn. Maksimal sum er 24 poeng.

Krav	Dagens løsning	Power BI	Egenprodusert løsning	Google Data Studio
Brukervennlighet for administrator	2	2	1	2
Brukervennlighet for sluttbruker	1	3	2	3
Automatisering og dynamikk	1	2	2	3
Lave kostnader	3	1	3	3
Interaktivitet og visualisering	1	3	2	3
Lesbarhet	2	3	3	2
Datasikkerhet	1	3	2	3
Enkel å vedlikeholde, drifte og mulighet for videre utvikling	3	2	1	2
Sum	14	19	16	21

Tabell 2-1: Sammenstillingstabell som representerer tilfredsstillelse av krav

2.2.5 Valgt teknologi – med begrunnelse

Valget av teknologi tar utgangspunkt for resultatet i sammenstillingstabellen (Tabell 2-1). Dermed falt valget på å bruke GDS som foretrukket rammeverk for løsningen.

GDS er et verktøy levert av Google og brukes primært til å visualisere data basert på datakilder. Begrunnelsen for valget av dette rammeverket er basert på krav om brukervennlighet, da verktøyet ikke krever videregående datakunnskaper for å benyttes. Hovedpremisset for løsningen er å presentere data på en interaktiv og brukervennlig plattform som gir god lesbarhet og muligheter for videreutvikling. Mulighetene som GDS gir vil forenkle overgangen fra dagens løsning til den nye ved å ta vare på dagens prosesser av bruk av regneark som primærkilde, men likevel forenkle og automatisere

operasjoner som tidligere ble gjort manuelt ved å legge til tilpasninger i de ulike verktøyene. GDS og de tilhørende verktøyene er skybaserte og gir dem en fordel i sammenheng med grønn IT. Tjenesten er i tillegg ikke bundet opp av lokal infrastruktur og derfor er det ikke behov for ytterligere investeringer, samt at tjenesten har enkel tilgjengelighet for brukerne.

Styrken i programvaren vil gi brukere av programmet mulighet til å foreta analyser og hente inn spesialtilpasset data etter behov på en interaktiv og brukervennlig måte (Kapittel 2.2.3). Datasikkerheten blir ivarettatt av Google som har et høyt fokus på datasikkerhet (Google, 2021). Det gir brukeren en trygghet på at data ikke kommer på avveie. En overordnet visjon for løsningen er å fremme bærekraft. Datakildene som brukes omhandler sentrale nøkkeltall knyttet til vann og energiforbruk. GDS kan bearbeide store mengder data og visualisere disse etter eget ønske. Dermed kan brukere av løsningen lett kunne få et overblikk, og spesielt for Badelandene kan dette være et verktøy som gir oversikt over deres medlemmer og anvende dette til å sette konkrete mål for å motivere til en mer bærekraftig bransje. Alle disse aspektene ved GDS gir oppgaven de nødvendige ressursene og rammeverkene til å kunne besvare problemstillingen.

2.3 Valg av arbeidsprosess

Innledningsvis ble det gjort klart at bachelorgruppens kompetanse lå i generell utvikling av digitale løsninger. Derfor var gruppen avhengig av fagkompetanse til løsningens innhold. Da ble den valgte arbeidsmetoden en brukersentrert iterativ arbeidsmetodikk. Brukersentrert iterativ prosess baserer seg på ISO-standarden ISO-13407 (International Organization for Standardization, 1999) og omhandler det å involvere menneskelige faktorer og miljøer i utviklingsfasen. Bachelorgruppen har likevel valgt å følge et konkret sett med føringer utarbeidet av SINTEF sin veileder for brukerstyrt utvikling (Følstad og Skjetne, 2007):

- Skaffe kunnskap om tjenestens kontekst (brukere, oppgaver og omgivelser)
- Utarbeide krav forankret i brukerbehov
- Bringe kunnskap om brukere inn i design av løsningen
- Gjennomføre evalueringer i henhold til behovene og kravene

Med denne føringen for utviklingsarbeidet vil det muliggjøre å jobbe tett med sluttbrukere og sikre en oppfølging og kvalitetssikring av en komplett løsning som besvarer problemstillingen. I tillegg skal bachelorgruppen benytte seg av fagmiljøet for å gjennomføre brukertester og gjennom konkrete tilbakemeldinger forbedre produktet i en iterativ utviklingsprosess. Tilbakemelding fra oppdragsgiver og målgruppe blir altså basis for utviklingsmetoden som brukes. Denne fremgangsmåten vil øke sannsynligheten for å lage et tilfredsstillende produkt ved prosjektperiodens slutt.

2.4 Personas

Personas, eller personaer, ble i utgangspunktet presentert som et nyttig verktøy for å evaluere kvaliteten i interaksjonsdesign (Cooper, 1999), men har i senere tid blitt forsøkt for bruk i andre sammenhenger (Chang, Lim og Stolterman, 2008). En persona er en fiktiv bruker – eller en representant for en brukergruppe – der karaktertrekk samt mål og ønsker blir utlagt (Chang, Lim og Stolterman, 2008). Personaen blir brukt for å forstå brukerens atferdsmønstre og brukervaner for å kunne utvikle et bedre brukergrensesnitt (Cooper, 1999; Chang, Lim og Stolterman, 2008).

Våre personaer skal hjelpe med å forstå sluttbrukeren bedre. En sluttbruker har stor variasjon i hva som er interessant for dem og hva slags nøkkeltall de har nytte av. Personaene baserer seg på to typiske roller med beslutningsansvar i et badeland, og

disse er valgt siden de har totalt forskjellig nytte og interesse av vår løsning. Hva som interesserer dem er ikke kun bestemt av hva slags rolle de har, men også størrelsen på badeanlegget deres. Basert på disse personaene ønsker vi å utforme vår løsning for å ta høyde for disse sluttbrukerne.

Felt	Persona 1	Persona 2
Navn	Karen Jensen	John Aas
Rolle	Direktør for Havet Badeland	Teknisk direktør hos Aas Badeland
Kunnskaper, ferdigheter og evner	<p>Utdanning: Master i ledelse</p> <p>Ferdigheter: Karen har jobbet innenfor administrasjon og ledelse i mange år, samt opparbeidet seg mye erfaring som leder for et badeland.</p>	<p>Utdanning: Relevant utdanning innenfor teknisk fagfelt</p> <p>Arbeid: Etter fullført utdanning har John arbeidet med overvåkning og vedlikehold på flere tekniske systemer i forskjellige bedrifter.</p> <p>Fritid: John er veldig glad i å gå turer i naturen, og bruker fritiden sin til å reise rundt for å oppleve norsk natur. Han er miljøfokusert og reiser derfor så miljøvennlig som han får til, og ønsker at flere skal lære av ham.</p> <p>Ferdigheter: John blir ofte beskrevet som en «number cruncher», og klarer å hente ut praktisk informasjon som hva slags vedlikehold som trengs ut fra en vegg med tall.</p>

<p>Mål, motiver, hensyn/ bekymringer</p>	<p>Hva er det personaen ønsker å oppnå med løsningen? Karen ønsker å få raskere og bedre innsikt inn i driften til de andre medlemmene i foreningen. Dette er for igjen å forbedre sin egen bedrift.</p> <p>Hva er det personaen blir motivert av fra løsningen? Karen ønsker å oppnå en mest mulig effektiv bedrift slik at den blir mest mulig lønnsom.</p> <p>Hvilke hensyn er denne personaen opptatt av at løsningen innebærer? Karen er opptatt av at nøkkeltallene er lett tilgjengelige, og at de er korrekte.</p> <p>Hvilke bekymringer har denne personaen for løsningen? Karen er bekymret for at det blir for teknisk og tidkrevende å sette seg inn/benytt av seg i løsningen.</p>	<p>Hva er det personaen ønsker å oppnå med løsningen? Som teknisk direktør ønsker John å oppnå et velsmurt maskineri som opererer på maksimal kapasitet og høy bærekraft. Å få innsikt i driften til andre badeanlegg kan avdekke nye muligheter for å effektivisere driften.</p> <p>Hva er det personaen blir motivert av fra løsningen? John blir motivert av å oppnå en så effektiv operasjon som mulig. Han anerkjenner at å ha tilgang til andre bads nøkkeltall kan bidra til oppdagelsen av mer effektive driftsrutiner.</p> <p>Hvilke hensyn er denne personaen opptatt av at løsningen innebærer? Av hensyn er John spesielt opptatt av å kun benytte seg av 100%-løsninger. Han gjør aldri noe halvveis.</p> <p>Hvilke bekymringer har denne personaen for løsningen? John er bekymret for mørke dager for badelandene, og at stram økonomi skal gå utover den tekniske driften til badeanlegget. Han ønsker å drive anlegget med maksimal effektivitet, og er bekymret for at dette kan gå utover hans arbeid med å øke effektiviteten.</p>
---	---	--

Bruksmønster	<p>Hva kommer personaen til å bruke løsningen til? Som direktør er personaen opptatt av å alltid forbedre driften, og å få innsikt i regnskapet til andre badeanlegg kan avdekke nye muligheter for Drammensbadet.</p> <p>Hvor ofte bruker personaen løsningen? 1-3 ganger i måneden.</p>	<p>Hva slags mål hjelper denne bruken personaen å nå? Som teknisk direktør har John god kontroll over sitt eget badeanleggs tall og driftsdetaljer. Løsningen vil ikke kunne hjelpe John i sitt daglige arbeid, men han vil kunne sammenligne sine årlige driftsresultat samt sammenligne det med andres. Dette kan gi ham innsikt inn i hvordan han gjør det i forhold til andre, samt være en start til å finne nye og bedre løsninger på dagligdagse oppgaver.</p> <p>Hvor ofte bruker personaen løsningen? 1-3 ganger i måneden.</p> <p>Hvilke utfordringer hjelper løsningen personaen med å løse? Vannforbruk og strømforbruk kan forbedres med en hjelp av en slik løsning.</p> <p>Hva kommer personaen til å bruke løsningen til? For en teknisk direktør vil nøkkeltall-sidene være mest relevant, da det samsvarer mest med hans daglige oppgaver.</p>
---------------------	---	--

Tabell 2-2: Persona 1 og 2

2.5 Forventninger til ny automatisert løsning

2.5.1 SIAT sine ønsker og funksjonelle krav

Badelandenes analyse av nøkkeltall har medført mye merarbeid for både SIAT og Badelandenes medlemmer på grunn av måten det har vært gjennomført på tidligere. Derfor var det i forarbeidet til den nye løsningen framsatt en liste med krav fra SIAT som løsningen skulle oppfylle. Listen med krav inneholder fire hovedkrav med detaljert beskrivelse.

Krav fra SIAT	Beskrivelse
Automatisert prosess	Løsningen skal redusere merarbeid for badeanleggene og SIAT. Den skal stimulere til å sende inn flere nøkkeltall fra bad som har problemer med å sende inn på den manuelle måten, i tillegg til å gjøre det enklere for SIAT å analysere tallene som kommer inn. Tanken er å få en mer flytende prosess når det kommer til å sende inn og presentere tallene, slik at dette blir lettere å bruke for begge parter.
Visuelt verktøy	Tallene skal ved hjelp av verktøy presenteres visuelt slik at man kan analysere disse fortløpende. Det skulle også se

	presentabelt ut og gi analyser av nøkkeltallene som er praktiske for badeanleggene. På den måten kan SIAT bruke analysene til å peke ut hvilke områder de kan forbedre for å øke bærekraften i det nåværende anlegget.
Nøkkeltallsvisualisering	Nøkkeltallene som visualiseres skal være basert på de satte nøkkeltallsindikatorerne. Dette er for å unngå å presentere analyser av tall som ikke kan hjelpe badeanleggene i fremtidig arbeid.
Datasikkerhet	I og med at Foreningen Badelandene er en privat organisasjon med medlemskap, er det også et krav om at dataen som blir sendt inn skal holdes utenfor offentligheten slik at uvedkommende og/eller konkurrenter i samme bransje ikke skal få tilgang til hverken løsningen eller dataen den er basert på.

Tabell 2-3: Funksjonelle krav fra SIAT

2.5.2 Krav fra bachelorgruppe og NTNU

Kravene til bachelorgruppen ble satt tidlig i prosjektfasen og gikk ut på blant annet timebruk, arbeidsfordeling og dialog. For å få til en god helhetlig oppgave ble det opprettet flere kanaler for å ha en flytende dialog i gruppen. På den måten kunne kommunikasjonen være god selv om vi måtte gjennomføre enkelte møter og arbeidsoppgaver digitalt. Det var viktig å ha en oversikt av arbeidsoppgavene våre digitalt, slik at vi lettere hadde oversikt over hvem som jobbet med hva og hva som eventuelt ikke var ferdig. Det var også krav NTNU stilte til oppgaven, blant annet for oppgaveprogresjon og tidsbruk. Vi har loggført timebruken vår siden oppstarten av prosjektet og har skrevet jevnlige statusrapporter som veileder har gått gjennom.

Andre krav som vi stilte til oss selv gikk på dialog. Vi hadde et krav om at vi skulle ha dialog med sluttbrukerne før ferdigstilling av prosjektet, slik at vi fikk til et best mulig produkt. Vi hadde også et krav om dialog med SIAT gjennom hele prosjektet for å få hjelp med nøkkeltallutvalg, tilbakemeldinger på løsningen og andre relevante punkter. Dette var fordi vi ønsket å utvikle en løsning som var til hjelp for Badelandene uten å vise nøkkeltall som ikke var til særlig stor hjelp når det kom til videre utvikling av badeanleggene, samt en løsning som SIAT hadde vært fornøyd med å bruke selv i deres arbeid.

2.5.3 Krav fra Badelandene

Foreningen Badelandene er Norges største forening for badeanlegg. Denne foreningen driftes i stor grad av medlemmene selv, der styremedlemmene har forskjellige roller i sine egne badeanlegg. Det er derfor begrensede ressurser som er tilgjengelige når det skal utvikles en løsning på tvers av foreningen, og løsningen må være tilpasset deretter. I tråd med samfunnets stadig større digitalisering har man ikke bare sett digitalisering hos de store selskapene med mange ansatte, men også hos mindre selskaper. Verktøyet vi har utviklet er basert på verktøy som allerede er i bruk hos store selskaper i andre bransjer, men med tilpasninger som gjør at det er nyttig og brukbart hos små aktører. Den teknologiske utviklingen på Business Intelligence-feltet har gjort at kraftfulle verktøy som tidligere kun var tilgjengelige for de med best råd har gode og billige alternativer som mange flere kan benytte seg av. Dette var fordelaktig å utnytte når utviklingen av verktøyet startet.

2.5.4 Avtalte ikke-funksjonelle krav til løsningen

I forbindelse med valg av løsning ble det utarbeidet en liste med krav i forbindelse med beslutning av hvilket rammeverk som skulle velges. Denne listen besto av konkrete

holdepunkter der rammeverket spiller en stor rolle i å oppnå et resultat som tilfredsstillende kravene fra oppdragsgiver. Kravene ble diskutert med og godkjent av oppdragsgiver.

Krav	Beskrivelse
Brukervennlighet for administrator	Løsningen skal være enkel å administrere og opprettholde drift.
Brukervennlighet for sluttbruker	Løsningen skal være brukervennlig å benytte uten krav om vesentlig forståelse av datakunnskaper.
Automatisering og dynamikk	Rådata skal behandles og analyseres uten stor grad av involvering av administrator og presenteres automatisk for sluttbrukere, men likevel legge inn en operasjon for kvalitetssikring.
Lave kostnader	Løsningen skal være tilnærmet gratis å bruke for SIAT.
Interaktivitet og visualisering	Løsningen skal gi sluttbruker mulighet til å kunne endre fremstillinger etter eget ønske og få visualisert data på en hensiktsmessig måte.
Lesbarhet	Løsningen skal presentere data som er lesbare og forståelige for sluttbruker.
Datasikkerhet	Data skal lagres på en sikker måte og administrator skal ha kontroll over hvem som har adgang til aktuell data. Dette er en svært viktig del av prosjektet der data som samles inn er av forretningsmessig karakter og unntatt fra offentligheten.
Enkel å vedlikeholde og drifte samt gode muligheter for videre utvikling	Når bachelorgruppen har levert løsningen, skal den være enkel å vedlikeholde og holde i drift uavhengig av hvem som administrerer. Løsningen skal ikke kreve store datakunnskaper for å kunne gjøre endringer og legge til nye parameter, variabler og annen funksjonalitet.

Tabell 2-4: Krav for valg av løsning

2.5.5 Forutsetninger for løsningen vår

Siden vår løsning er basert på internettapplikasjoner fra en enkel leverandør, har vi valgt å dele opp kravene vår løsning stiller i to kategorier; grunnleggende krav og løsningsspesifikke krav. De grunnleggende kravene er krav til fasiliteter rundt brukeren som er nødvendige for å ha tilgang til løsningen. De løsningsspesifikke kravene er krav som kommer direkte fra vår løsning.

Den første er tilgang på datamaskin, da man må kunne ha tilgang på en maskin for å kunne se på rapporten. Denne gjaldt også for den gamle løsningen da man måtte se de gamle nøkkeltallene på et regneark. Det andre grunnleggende kravet er internettilgang. Denne gjelder til en viss grad for den gamle løsningen også, men der var ikke internettilgang nødvendig for å fortsette å se nøkkeltallene etter man hadde mottatt

regnearket. Med vår løsning er kontinuerlig internettilgang et essensielt krav for å kunne se rapporten.

Hvis vi ser på kravene som er unike, eller løsningsspesifikke krav, finnes det enkelte krav som kan medføre en innføringskostnad i form av litt oppsett av sluttbruker. Det første er at man må ha registrert en Google-konto for å kunne bli gitt tilgang til løsningen. Det skal understrekes at det ikke er nødvendig å ha en Gmail-konto da man kan opprette en Google-konto med en allerede eksisterende e-postadresse. Dette er nødvendig for at alle medlemmene skal ha en felles teknisk infrastruktur, og det vil medføre bruk av en sikker innloggingsløsning som vil bli vedlikeholdt i god tid fremover. Dette vil bli forklart steg for steg i brukerveiledningen (se vedlegg "Brukerveiledning").

3 Teori

3.1 Teoretisk forankring

Opgavens natur baserer seg på å utvikle en digital løsning for å samle inn og visualisere datasett fra ulike kilder innad en bransjeorganisasjon på en brukervennlig og sikker måte. Formålet er å bidra til å gi brukere innsikt over ulike badeanleggs sentrale nøkkeltall og gi organisasjonen et virkemiddel til å føre bransjen mot økt bærekraft og redusert energiforbruk. På bakgrunn av dette vil oppgavens teoribakgrunn basere seg på en rekke forskjellige hovedområder; grønn IT, Business Intelligence, bærekraft og brukersentrert iterativ utvikling. Arbeidet som er gjennomført er basert på disse hovedområdene for å skape en helhetlig god løsning, og derfor er en oversikt over teoriene hensiktsmessig for å vise hvordan de er anvendt i arbeidet.

3.2 Grønn IT

Grønn IT er en fellesbetegnelse på hvordan IT påvirker klima og miljø og hvilke tiltak som skal settes inn for å redusere klimafotavtrykket av bruk og samtidig skape lønnsomhet og langvarig levetid. Basert på dette vil teori basere seg på følgende definisjon (McLaughlin, 2013):

“Green IT is the practice of environmentally sustainable computing.”

Definisjonen gir et grunnlag for et tankesett for hvordan skape en digital løsning uten vesentlig påvirkning på miljø og klima, men også gi virksomheter mulighet til å velge løsninger som skaper gevinster i den daglige driften. Basert på dette skal vi presentere ulike tilnærminger for å skape løsninger som gir bærekraft og mindre påvirkning på miljø og klima.

3.2.1 Lokale løsninger eller skybaserte løsninger

Et aspekt ved Grønn IT er å redusere bruken av lokale maskinvareløsninger til å lagre og håndtere data. Ved å anvende en skybasert løsning vil disse aktivitetene sentraliseres og overføres til eksterne datasentre som flere aktører benytter. Det gir anledning for økt tilgjengelighet og skalerbarhet ved at virksomheter ikke har behov for investeringer i infrastruktur for å dekke behovet og redusere forbruk av ressurser knyttet til maskinvare og energiforbruk. Det er estimert en reduksjon av Co2 utslipp på 1 milliard tonn på globalt nivå ved å flytte arbeidsbelastning fra lokale servere til skybasert løsning (Gedetsis, 2021).

Et annet aspekt vil være tilgjengeliggjøring av innhold uavhengig av lokasjoner og arbeidsverktøy. Det gir økt fleksibilitet og sikkerhet for å gjennomføre prosesser og sikre data fra å gå tapt. Aktører er i tillegg bundet opp av krav om datasikkerhet gjennom blant annet GDPR (*Cloud storage and GDPR: What you need to know*, 2021) vil data lagret på skybaserte servere være kryptert og øker sikkerheten for dataangrep. Det tredje aspektet er knyttet til økonomiske gevinster ved skybaserte løsninger. Investeringer av infrastruktur til drift av IT utgjør en vesentlig kostnad for en virksomhet. Gjennom å ha data plassert utenfor virksomheten vil det frigjøre kapital og potensielt skape lønnsomhet i form av reduserte kostnader til drift og vedlikehold, men også gi større handlingsrom for aktiviteter gjennom fleksible arbeidsmetoder og skaleringer av datastørrelse.

3.2.2 IT som verktøy

En annen tilnærming av grønn IT er å bruke informasjonsteknologi som et verktøy for å skape en bærekraftig og miljøvennlig fremtid. Tilnærmingen vi legger til grunn er myntet

på to hovedområder; IT i prosesser og aktiviteter og IT som verktøy til å løse problemstillinger (IKT-Norge, u.å.). IT kan anvendes som konkret verktøy for å gi en virksomhet informasjon for å løse konkrete problemstillinger. Innsamling og analyse av data er en sentral del av informasjonsgrunnlaget for en virksomhet for å måle ytelse og framgang. Oppgaven bachelorgruppen står ovenfor omhandler hvordan informasjon kan brukes til å skape felles mål for å skape en bærekraftig bransje. Her vil IT være en sentral del av dette ved å anvende mulighetsområdet og gi en løsning som kan benyttes til å klare å oppnå denne målsettingen.

3.3 Business Intelligence

Business Intelligence (BI) er en samlebetegnelse for verktøy, applikasjoner, metodologier, analytiske løsninger og databaser, der hovedpoenget er å gi interaktiv tilgang til data og gi bedrifter muligheten til å gjøre analyser de anser som passende (Sharda *et al.*, 2014, s. 14). Særlig med tanke på utviklingen i Big Data har BI blitt mer og mer relevant, og flere velger å benytte seg av mulighetene som BI gir. Business Intelligence-forskning bygger videre på teorier om organisasjoner, beslutningsstøttesystemer (DSS), datastøtte og datavarehus. Den store forskjellen på DSS- og BI-metodologi er at DSS ble utviklet i akademien, mens BI er et resultat av arbeid i bedrifter og organisasjoner (Sharda *et al.*, 2014, s. 18-19).

3.3.1 Visualisering i dashbord

Siden analyse er en stor del av BI, er måten man analyserer på delt opp i tre forskjellige kategorier. Hovedfokuset i denne oppgaven vil ligge på det man kaller beskrivende analyse (Descriptive Analytics). Beskrivende analyse skal gi innsikt i hva som skjer i organisasjonen og gi et bedre bilde av trendene som datakildene gir. For å skape et godt miljø for beskrivende analyse trengs det en god datainfrastruktur som bidrar til utvikling av rapporter og løsninger. Visualisering av analysen er et viktig og kraftig verktøy for å gi innsikt i organisasjonen, og her er det utviklet teori som skal bidra til å skape god visualisering. En vanlig måte å visualisere data på er gjennom dashbord, som viser et sammendrag av data til brukeren. Dashbordene inneholder mye informasjon, og den største utfordringen med dashbord er å vise all informasjonen man trenger uten distraksjoner på en måte som muliggjør at man kan assimilere tall raskt (Few, 2005). Alle gode dashbordløsninger er gjenkjent ved at de møter et sett med forhåndsdefinerte kriterier (Novell, 2009):

1. De bruker visuelle komponenter istedenfor å presentere ren tekst
2. De krever minimal trening for bruk og er lette å bruke
3. De kombinerer data fra forskjellige kilder for å skape en lettfattig oversikt over bedriften
4. De muliggjør "drill-down"¹-operasjoner i datakildene som gir flere detaljer om evalueringssammenheng
5. De krever lite eller ingen spesialutviklet kode for å implementere, innføre og vedlikeholde

3.3.2 Nøkkeltallsindikatorer

Det ligger også teori bak hvilke tall man velger å presentere i en slik dashbordløsning. Nøkkeltallsindikatorer (KPI) representerer strategiske mål, og måler ytelsen mot et satt mål (Sharda, Delen og Turban, 2016). Nøkkeltallsindikatorer er multidimensjonale og kan være definert av hvilke nøkkeltall man anser som nyttige. De kan være å nå et visst tall,

¹ "Drill-down" er å kunne gå fra oppsummerte data til detaljerte data for å gjøre nærmere analyser (Novell, 2009)

være innenfor et tall- eller prosentområde, skje innenfor en dato eller sammenligne seg med et referansepunkt. Referansepunktet kan være fjorårets resultater, konkurrentens resultater eller andre parametere man anser som gode kriterium. Disse nøkkeltallsindikatorerne hjelper bedriftene å se hvordan de ligger an i forhold til der de ønsker å være, og er svært nyttige hjelpemidler i Business Intelligence-løsninger. Utviklingen av nøkkeltallsindikatorer kan skje i løpet av lang tid der man ser hva som er nyttig å presentere og ikke, eller ved hjelp av diskusjon i organisasjonen om hvilke indikatorer som kan være hjelpsomme å ha større innsikt i.

3.3.3 Vellykket BI og nytteverdi

Vellykket BI går i hovedsak ut på i hvor stor grad implementering av BI-løsninger er vellykket. Det er mange ulike måter å måle en vellykket BI-løsning på, og er vanligvis en sammensetning av kvantitative og kvalitative mål. De kvalitative målene fokuserer for eksempel på bedre adgang til data, bedre kundeservice eller hjelpsomhet i jobben, mens kvantitative mål kan være høyere inntekter, andel brukere, antallet data som blir analysert eller avkastningen på investeringen. Ingen BI-løsning er helt lik, og det gjelder å velge en kombinasjon av kvalitative og kvantitative mål som klarer å måle suksessen av BI-løsningen på en helhetlig måte.

At en BI-løsning er vellykket og oppnår målene som er satt, betyr likevel ikke at den har oppnådd potensialet for forretningsmessig påvirkning som den kunne ha hatt. Derfor er det hensiktsmessig å skille en vellykket BI-løsning og BI-løsningens forretningsmessige påvirkning fra hverandre. Påvirkningen en BI-løsning kan ha på forretningsmessige aspekter reflekterer hvordan dataen blir brukt, mens vellykket BI viser hvor god den tekniske løsningen i seg selv er (Howson, 2013, s. 75-94).

I tråd med den raske teknologiske utviklingen vi ser i dag har BI gjort seg mer relevant for mange ulike bransjer. BI-løsninger har nå større tilgjengelighet for frontlinjearbeidere enn tidligere, og dette fører til stort potensiale for bruk av løsningene. Når løsningene gir ansatte tilgang til informasjon som kan støtte beslutninger og handlinger, blir nytteverdien og potensialet større enn hvis disse løsningene kun er tilgjengelige for dataanalytikere og ledelse (Howson, 2013, s. 75-94). BI-løsningene kan også brukes av leverandører som kan se hvor bedrifter har forbedringspotensialet sitt og vise bedriften hvordan, eller i hvor stor grad, deres produkter forbedrer resultatene som er presentert i BI-løsningen. Nytteverdien av BI-løsninger vil altså være større for bedriftene jo flere brukere som aktivt bruker løsningene for å forbedre deres arbeidsprosesser.

Implementeringer av gruppevare som BI-løsninger krever derimot mer forsiktig implementering enn vanlige produkter (Grudin, 1994), og dette bør tas hensyn til når BI-løsninger skal introduseres. Misforholdet mellom nytteverdien en BI-løsning kan gi og den oppfattede nytten for individuelle ansatte er også et problem som må løses ved BI-implementering. Her er det viktig at løsningens organisatoriske og indirekte nytteverdi blir demonstrert. Løsningen må være designet for å skape nytte for alle brukerne. Da kan brukere som ikke opplever høy nytteverdi av løsningen selv, likevel ha en lav terskel for innsending av tall og bruk av løsningen (Grudin, 1994).

3.4 Bærekraft

3.4.1 Vitenskapelig bakgrunn for energisparing

Tidligere forskning på energibesparelse i norske badeanlegg er blitt gjort gjennom SIAT og NTNU, og det er en del av bakgrunnen for utviklingen av denne løsningen. Forskningen på badeanlegg i Norge har funnet at det er potensiale for å redusere energiforbruket i dagens badeanlegg opp til 28% (Kampel, 2015). Dette kan i stor grad påvirke driften av badeanleggene, som kan få reduserte kostnader tilknyttet forbruk. Det

vil frigjøre ressurser til andre deler av badeanleggenes drift som kan resultere i en forbedret opplevelse for brukerne og en enklere hverdag for driftsansvarlige.

3.4.2 Bærekraftighet i norske svømmehaller

Norske badeanlegg har som allerede nevnt et stort energisparingspotensial og er et av aspektene som vil hjelpe med å løfte bærekraften til badeanleggene totalt sett. Derfor er det hensiktsmessig å se på hvordan verktøyet kan hjelpe norske svømmehaller med å oppnå en høyere grad av bærekraft i fremtiden. Analyseverktøyet gir gjennom digitalisering, automatisering og digital visualisering en bedre innsikt i nøkkeltallene til vann, strøm, energi- og økonomibruk enn tidligere for å gi bedre beslutningsgrunnlag til brukerne og eierne av verktøyet. Vår løsning setter lys på dette ved et totalbilde som kan gi motivasjon til å kunne gjøre valg som både effektiviserer og reduserer forbruket av ressurser. Et av hensiktene til verktøyet er å kunne presentere et større bilde av hvor mye vann og energi som går med i driften av badeanleggene. Tallene presenteres forskjellig, der man kan se alt fra totalbruk, årsutvikling og gjennomsnitt per gjest for badeanleggene. Særlig at sammenligningsgrunnlaget i løsningen er bedre visualisert og enklere enn tidligere, gjør at brukerne kan forbedre sin bærekraft gjennom den. Gjennom ekspertisen som Foreningen Badelandene har internt og gjennom SIAT, skal verktøyet hjelpe medlemmene med å starte prosesser eller gå til innkjøp av løsninger som bidrar til økt bærekraft.

3.4.3 Reduksjon av innsatsfaktorer ved bruk av løsningen

3.4.3.1 SIATs bidrag til reduksjon av innsatsfaktorer

SIAT har i en årrekke jobbet med forbruksredusering i badeanlegg. Gjennom innsamlingen av nøkkeltall i foreningen har SIAT kunnet analysere hvordan tilstanden på badeanleggenes forbruk var. Med det nye verktøyet blir det lettere for SIAT å få en oversikt over badeanlegg som ligger over gjennomsnittet, og det blir en større klarhet i hvilke badeanlegg som kan trenge forbedringer i deres forbruk. Tidligere har SIAT blitt kontaktet av badeanleggene som selv ser at de kunne ha gjennomført forbruksreduseringer, mens det nye verktøyet nå muliggjør at SIAT selv kan kontakte badeanlegg som har forbedringspotensial på forbruksredusering. Det kan føre til en lavere terskel for gjennomføring av forbruksreduserende prosjekter, og en kortere oppstartsfase av slike prosjekter fordi man allerede har analysene og tallene som viser hvordan badeanleggene ligger an fra før av.

3.4.3.2 Reduksjon av innsatsfaktorer gjennom Badelandene

Foreningen Badelandene kan selv bruke verktøyet for å se hvilke medlemmer som gjør det bra eller dårlig, og bruke disse som utgangspunkt for å stimulere til drøfting av forbruksredusering internt i foreningen. De suksessfulle badeanleggene kan presentere løsninger de fant effektive til resten av foreningen, som så kan implementeres hos badeanlegg som har potensiale til forbruksredusering. Foreningen kan også bruke verktøyet for å presentere resultater fra tidligere prosjekter, der andre medlemmer kan se hva som fungerte bra og hvordan et slikt prosjekt kan utarte hos deres badeanlegg. Verktøyet kan også brukes som utgangspunkt i seminarer som omhandler forbruksredusering og økt bærekraft, der de viser fram ny teknologi og hvordan dette kan påvirke badeanleggene hvis de velger å bruke disse.

3.4.3.3 Reduksjon av innsatsfaktorer på eget initiativ

Medlemmene av Foreningen Badelandene har også fått tilgang til verktøyet for internt bruk, og de kan bruke analysene som ligger i verktøyet for å se hvordan de ligger sammenlignet med andre lignende badeanlegg. Hvis badeanleggene bruker verktøyet og tallene som presenteres der på egen hånd, kan det hjelpe dem i beslutningsprosesser

som omhandler forbruksredusering eller kostnadsreduseringer i andre deler av deres drift. Nøkkeltallene som ligger inne i verktøyet gir en god oversikt over tilstanden hos badeanleggene, og de kan hente ut disse for å presentere problemstillinger og løsninger til styrene eller eierne av badeanleggene. Verktøyet gir altså større frihet i beslutninger som omhandler forbruksredusering fordi badeanleggene ikke nødvendigvis må innhente ekspertise eksternt for å gjennomføre mindre prosesser eller prosjekter som bidrar til forbruksredusering.

3.4.4 Bærekraftsmål

FN har utarbeidet 17 bærekraftsmål som skal bidra til større bærekraft og gjøre at ressursene til jorda blir brukt på en mer fornuftig måte i fremtiden (FN, 2021). Når det kommer til energisparing og vannforbruk er det flere av disse bærekraftsmålene som er nyttige å ta i betraktning. Noen spesielle bærekraftsmål er særlig relevante når man skal se på økt bærekraft hos idrettsanlegg, der en gjennomgang vil kunne avsløre punkter som ikke har vært reflektert over før. Det er derfor hensiktsmessig å presentere de aktuelle målene.

3.4.4.1 Bærekraftsmål 3: God helse og livskvalitet

Større tilgang til badeanlegg vil bidra til god helse og livskvalitet for befolkningen, som tidligere forskning allerede har vist (Chase, Sui og Blair, 2008). Hvis lokalmiljøet gjør badeanlegg lettere tilgjengelig, vil det kunne fremme livskvaliteten til alle som velger å benytte seg av dette tilbudet. Gjennom forskning som er gjort på eldre i behandlingsinstitusjoner, viser det seg at helserelatert livskvalitet øker når de benytter seg av badeanlegg (Sato et al 2007). Her kan næringsliv og lokalsamfunn samarbeide for å skape arenaer som bidrar til å nå bærekraftsmål 3 i FNs rapport.

3.4.4.2 Bærekraftsmål 6: Rent vann og gode sanitærforhold

Rent vann er en forutsetning for både badeanleggene og samfunnet ellers. At vannforvaltningen er bærekraftig blir viktig for fremtidig bruk av badeanlegg, og infrastrukturen hos badeanleggene bør være på plass når man skal skape fremtidens badeanlegg uten å skape vannmangel i utsatte områder. På denne måten kan badeanleggene forberede seg til fremtiden og bidra til bærekraftsmål 6 samtidig.

3.4.4.3 Bærekraftsmål 11: Bærekraftige byer og lokalsamfunn

Fremtidig byutvikling bør være preget av lett tilgang på gode grunntjenester. Punkter som ansvarlig ressurs håndtering og reduksjon av forurensning bør være i fokus for å skape bærekraftige byer og lokalsamfunn til alle. En integrert samfunnsplanlegging vil bidra til å skape gode plattformer og leveforhold for badeanlegg, som i sin tur kan bygges så bærekraftig som mulig for å bidra til måloppnåelsen til bærekraftsmål 11.

3.4.4.4 Bærekraftsmål 12: Ansvarlig forbruk og produksjon

Ved drift av anlegg som krever store mengder energi blir det mer og mer prekært at forbruksmønstrene er ansvarlige og bærekraftige. Hvis man klarer å minske ressursbruken hos disse anleggene, herunder badeanlegg, vil man bidra til mindre overforbruk og bedre forvaltning av ressursene som allerede eksisterer. Effektiv bruk av naturressurser vil føre til mindre sløsing av energi, og gjør at man kommer nærmere målet til bærekraftsmål 12 samtidig som badeanleggene får brukt lokale og miljøvennlige ressurser til sitt forbruk.

3.5 Brukersentrert iterativ utvikling

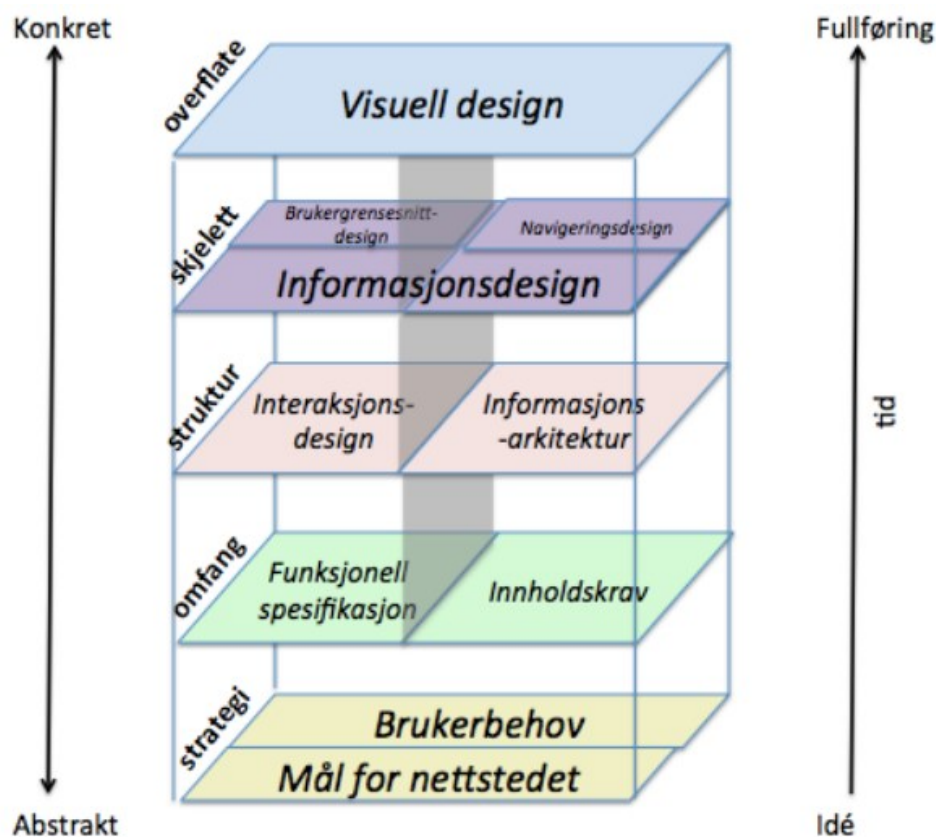
Bachelorgruppens valg av arbeidsmetodikk baserer seg på en brukersentrert iterativ arbeidsmetodikk (Kapittel 2.3). Metodikken sitt baserer seg på to ulike hovedelementer, som er brukersentrert utvikling og iterativ utviklingsprosess. Teorigrunnlaget her vil være nyttig for å gjennomføre et prosjekt basert på involvering av brukere gjennom iterative prosesser i utviklingsarbeidet.

3.5.1 Brukersentrert utvikling

Brukersentrert utvikling er basert på fire konkrete prinsipper (Parker, 2012):

- Få en klar forståelse for brukerkrav og andre krav knyttet til det som skal utvikles
- Sørg for at feedback fra brukere brukes til å forbedre krav og design
- Involver brukere aktivt for å evaluere design
- Integrer brukersentrert utvikling i andre utviklingsaktiviteter

Disse prinsippene skal gi utvikleren informasjon om hvordan en løsning skal utvikles basert på behov og evaluering fra brukerens side. Brukeren skal være den ledende faktoren for hvilke krav løsningen skal inneha og hvilke aktiviteter som skal gjennomføres for å oppnå ett tilfredsstillende resultat. På bakgrunn av krav og forventende aktiviteter vil utviklernes oppgave være å anvende dette til utforming av et design som gjenspeiler dette. Jesse James Garrett (2010) utviklet en femlagsmodell som anvender brukersentrert utvikling i designutforming på ulike plan.



Figur 3-1: Garretts 5-plansmodell for brukersentrert design (Garrett, 2010)

3.5.1.1 Strategiplanet

Løsningen som utvikles skal gjenspeile organisasjonens strategi og målsetting. Dermed må utviklerne få en forståelse av hva organisasjonen vil med løsningen som skal utvikles.

Det innebærer å sette løsningen i en kontekst for hvilke forretningsprosesser denne løsningen skal gjelde for. Gjennom dette planet skal disse prosessene detaljeres og sette grunnlaget for å planlegge løsningens design, innhold og funksjonalitet. Her vil ledelsen komme med sine krav og gjennom nøkkeltallsindikatorer (Kapittel 3.3.2) sette rammeverket for hvordan bruksverdien av løsningen bidrar til å fremme organisasjonens strategier. Dette bidrar til at organisasjonen kan nå de konkrete målene som er satt.

3.5.1.2 Omfangsplanet

Neste nivå omhandler å kartlegge hvilke typer brukere det er som skal benytte løsningen og hva brukerne trenger for å kunne bruke løsningen. I likhet med strategiplanet vil krav til innhold være en sentral kilde for å tilpasse løsningen etter dette. Innenfor systemutvikling er rollefordeling et sentralt punkt i utviklingsprosessen. En vanlig fordeling er roller som administrator og bruker. Administrator vil ha tilgang til et større spekter av innhold og funksjonalitet for å sikre drift av systemet, samt sikre at systemet har en kvalitet som gir brukerne en høy nytteverdi når de bruker løsningen. Brukerne vil være individene som bruker løsningen til å gjennomføre hele eller deler av deres arbeidsoppgaver. Brukermassen er svært sentral i kartleggingen av omfanget. Spesielt det å sikre et nivå av brukervennlighet for å kunne bruke løsningen aktivt er viktig å sette søkelys på. Informasjonsinnhenting av fremtidige brukere vil være til nytte for å lage en løsning som er tilpasset deres ferdigheter, og hjelpe utviklere å få større klarhet i hvilke oppgaver løsningen skal benyttes til. Brukervennlighet kan karakteriseres i fire sentrale hovedpunkter:

1. Synlighet

Synlighet handler om at brukeren skal få en oppfatning av løsningen som helhet. Gjennom navigering skal brukeren få et mentalt bilde av løsningens innhold og funksjonalitet, og dermed kunne danne et grunnlag for hvilke oppgaver som kan løses ved å benytte løsningen.

2. Tilgjengelighet

Tilgjengelighet går på hvordan løsningen er tilgjengelig for brukeren, men også hvorvidt brukeren er i stand til å finne konkret informasjon uavhengig av omfang på en enkel måte. I systemutvikling er utforming av tekst, knapper, plassering av innhold og lignende svært sentralt for å gi brukeren en god opplevelse av tilgjengelighet.

3. Lesbarhet

Lesbarheten indikerer hvordan løsningen presenterer informasjon for brukeren. Brukeren skal kunne hente ut svar på en hensiktsmessig og nyttig måte, samt anvende løsningen til å gjennomføre konkrete oppgaver og aktiviteter.

4. Språk

Løsningen skal anvende et språk som samsvarer med brukerens begrepsapparat. Faglig nivå på språket skal tilpasses brukergruppen, men for å sikre et bredest mulig innslagspunkt skal faguttrykk unngås i større grad. Språket skal likevel være presist nok til å gi brukeren en god oppfattelse av innholdet. For å gjennomføre en kartlegging av omfanget av brukere og brukerbehov er det ønskelig å samle inn empiriske data gjennom kontakt med fremtidige brukere. Det er ulike teknikker knyttet til dette, som intervjuer eller observasjoner, men det kan også hentes inn gjennom interne undersøkelser gjort av organisasjonen. På bakgrunn av dette kan det utvikles personaer (Kapittel 3.5.3) og kartlegges brukerbehov gjennom disse. Personaer kan senere anvendes for å velge ut testpersoner som deltar i å gjennomføre brukertester som gir konkrete tilbakemeldinger for evaluering av DataBadet.

3.5.1.3 Strukturplanet

Det tredje planet omhandler interaksjonsdesign. Sentrale spørsmål vil være knyttet til hvordan brukeren skal utføre handlinger i løsningen. På informasjonssiden vil strukturen i hovedsak omhandle hvilken informasjon brukeren får tilgjengeliggjort og hvorvidt den er dekkende for brukerbehovet. I tillegg er strukturen av informasjon svært viktig. Struktur av informasjon kan være i form av tekst, tall og visualiseringer - for eksempler grafer eller modeller - i tillegg til henvisninger i form av piler, sirkler eller bokser. Hovedpoenget med strukturplanet er at informasjon og innhold er strukturert på en måte som brukeren kjenner igjen og dekker informasjonsbehovet til å løse oppgaver. For utviklerne vil informasjon om brukernes behov sees i lys av omfang- og strategiplanene.

3.5.1.4 Skjelettplanet

Dette planet omhandler valget av rammeverk som brukergrensesnittet skal bestå i. Her skal løsningens elementer settes i system. Interaktive elementer skal organiseres for å gi brukeren innsikt i hva som er løsningens viktigste innhold. Her vil navigasjonsdesign være en sentral del av organiseringen. Garrett (2010) har tre målsetninger for navigasjonsdesign:

- Gi brukeren mulighet for å komme seg fra ett sted til et annet på siden
- Kommunisere sammenhengen mellom elementer (for at brukeren skal skjønne hvilke valg man har)
- Kommunisere sammenhengen mellom det brukeren ser på for øyeblikket og mulighetene det gir (slik at brukeren skjønner hvilke valg hun kan gjøre knyttet til den oppgaven brukeren holder på med)

Hovedpoenget med skjelettplanet er å gjøre det forståelig for brukeren å bruke løsningen. Elementene skal fungere i tråd med brukerens oppfatning og informasjonen skal kommuniseres ut på en hensiktsmessig måte. Grupperinger, visualiseringer og sammenheng mellom informasjon og grad av interaktivitet vil være sentrale elementer for å utvikle løsningens skjelett.

3.5.1.5 Overflateplanet

Reisen gjennom de ulike planene skal møtes på overflateplanet. Sanseropplevelsen av de foregående nivåplanene skal presenteres på overflaten av løsningen. I en digital løsning vil syn og hørsel være de fremste elementene å ta høyde for. Plasseringer av elementer, fargevalg, kontraster, illustrasjoner og animasjoner skal oppleves på en naturlig måte som svarer med organisasjonens øvrige visuelle profil.

3.5.2 Iterativ utviklingsprosess

En iterativ utviklingsprosess er en prosess som involverer kontinuerlige sykluser av utvikling, testing og evaluering til et tilfredsstillende resultat er oppnådd.

En iterativ utviklingsprosess består av 5 hovedelementer (Martins, 2021).

1. Planlegging og kravspesifikasjon

Dette er forhåndsarbeidet før utviklingen skal starte. Gjennom etablering av kravspesifikasjoner (se vedlegg "Systemdokumentasjon") og PID (se vedlegg "Prosjektinitieringsdokument") skal de sette grunnlaget for kravene som løsningen skal tilfredsstillende. Ved å ikke ha en innledende dokumentasjon kan utviklere havne i situasjoner der funksjonalitet og innhold ikke samsvarer med prosjektets målsetting.

2. Analyser og design

Her vil utviklerne etablere hvilke tekniske rammeverk (Kapittel 2.1.1) løsningen skal være en del av. De tekniske kravene for løsningen skal basere seg på kravene til funksjonalitet og dermed vil det kreve informasjonsinnhenting og analyser for å finne

tekniske verktøy som oppfyller disse. Det andre steget vil være å utforme et design (kapittel 3.5.1) som gjenspeiler de nødvendige kravene og anvende det tekniske rammeverket for å tilfredsstillere dette. Her vil det være en del iterasjoner før selve utviklingen av løsningen starter. Kommunikasjon med nøkkelpersoner vil være sentrale i denne delen før det gis grønt lys for start av utvikling.

3. Implementering

Her skal utviklerne implementere teorien i praksis gjennom å utvikle løsningen basert på punkt 1 og 2. Her vil innhold, design og funksjonalitet innlemmes i løsningen. Gjennom utviklingsarbeidet vil utviklerne ta høyde for iterasjoner. Dette løses ved å gjennomføre deloppgaver og presentere dette før neste deloppgave påbegynnes.

4. Testing

Når en iterasjon har blitt implementert skal den testes. Det vil avhenge av løsningens omfang. Testingen kan gjennomføres internt blant utviklerne for å bestemme om funksjoner og operasjoner fungerer på tiltenkt måte. Det kan også gjennomføres tester fra eksterne ressurser gjennom brukertester for å få bedømmelse av løsningens innhold, design og funksjonalitet på en overordnet måte.

5. Evaluering og gjennomgang

Det siste steget i en iterativ utviklingsprosess vil være å evaluere og gjennomgå prosjektarbeidet og løsningen som er utviklet. Det vil si at de foregående stegene skal evalueres og kvalitetssikres. Sentrale spørsmål utviklere skal vurdere er:

- Er forhåndsarbeidet gjennomført på en tilfredsstillende måte og samsvarer det med den overordnede målsettingen?
- Er valget av rammeverk og design tilpasset brukergruppen og innehar de ønskede designelementene?
- Er ønsket innhold og funksjonalitet implementert?
- Er testmetodene gode nok til å levere ønsket kvalitet på produktet?

Vurderingene utviklerne gjør her viser om det er behov for å gjøre ytterligere iterasjoner. Dersom det oppdages forbedringspotensial, skal utviklerne gå tilbake til foregående punkt og starte prosessene om igjen for å forbedre produktet og prosjektarbeidet.

3.5.3 Brukertestning

Testing i utviklingsprosesser kan gjennomføres på flere ulike måter. Ifølge (Nielsen, 1994) finnes det fire grunnleggende måter å gjennomføre brukertesting med. De fire måtene er henholdsvis automatiske, empiriske, formelle, og uformelle måter. Den automatiske måten går ut på å ha forhåndsdefinerte tester som håndteres av et eget program. Da dette ble nevnt i 1994, var ikke slike automatiske testprogrammer modne nok til å kunne effektivt bli tatt i bruk (Nielsen, 1994). I dag finnes det flere slike testrammeverk for ulike situasjoner.

Den empiriske måten går ut på å teste brukergrensesnittet med reelle brukere i simulerte førstegangsmøter med applikasjonen. Den formelle måten går ut på å bruke modeller og formler for å kalkulere graden av brukervennlighet. Den siste måten er den uformelle, og baserer seg på ferdighetsnivået og erfaringen til den som evaluerer løsningen (Nielsen, 1994). De forskjellige måtene har hver sine styrker og svakheter, og det er ikke uvanlig at man bruker en blanding av de ovennevnte måtene for å skape et godt helhetlig testmiljø. Bruken av kun en måte for testing kan føre til at man fanger opp en type feil, men overser andre typer feil som kunne vært oppdaget ved bruk av de andre måtene (Nielsen, 1994).

Utvikling av brukergrensesnitt skaper ulike utfordringer som utviklere må ta hensyn til. Om man undersøker de åtte punktene som presenteres av Grudin (1994) kan man senke sannsynligheten for å skape et dårlig brukergrensesnitt. Noen av disse punktene er mer relevante for enkelte løsninger enn andre, og ved å identifisere relevante utfordringer i utviklingen kan man begrense problemene disse skaper. For tverrorganisatoriske løsninger er det viktig at man demonstrerer nytten av løsningen sett opp mot arbeidet som må gjøres for å kunne bruke den, slik at man ikke får et misforhold mellom arbeidsmengden og nytten løsningen gir. Løsningen bør også ikke forstyrre de nåværende sosiale prosessene, slik at brukere ikke blir demotiverte. Særlig punktet om intuitive feil er et viktig fokus for utvikling - en løsning må være intuitiv og lett å bruke for å få ut dens potensiale. I tillegg bør introduksjon av løsningen bør være forsiktig og flytende, slik at så lite som mulig av implementering og bruk er overlatt til tilfeldighetene (Grudin, 1994).

4 Metode

4.1 Forskningsmetode

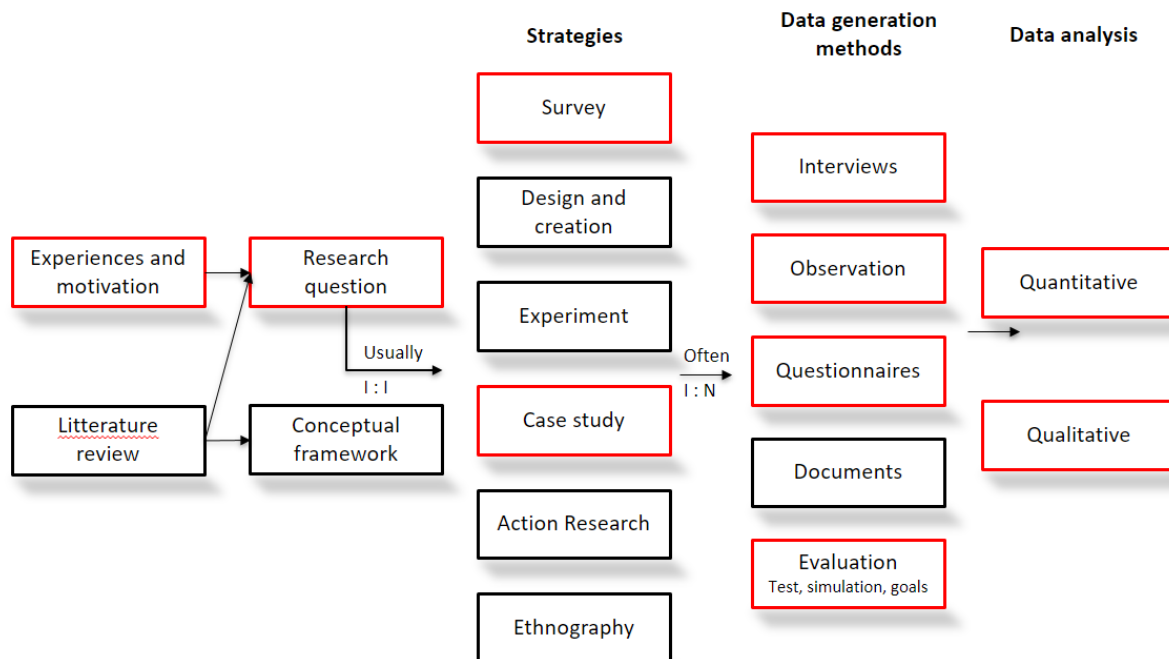
Forskningsmetode er en fremgangsmåte for å undersøke noe med vitenskapelige metoder for å oppnå ny kunnskap. Dette gjøres ved å gjennomføre et sett aktiviteter gjennom en velegnet prosess som er tilfredsstillende for brukere. Hovedpremisset er bakgrunn i teori som grunnlag for å etablere en ny forståelse av et område som tidligere ikke er undersøkt i detalj. For å begrunne valg av forskningsmetode skal man undersøke aspekter på en objektiv måte gjennom:

1. Kvalitetssikring av eget arbeid og synliggjøring av dette på en hensiktsmessig måte
2. Åpenhet, gjennom gode beskrivelser av grunnlaget og tilgjengeliggjøring av kilder
3. Kritisk tilnærming til metoden ved å vurdere, kommentere og publisere styrker, svakheter og bedømming av oppnådd resultat

Ved å klare å belyse alle aspekter ved forskningsmetoden kan det gi rom for diskusjon, validere resultater basert på de premissene som er satt og relevansen til kjent teori for å avgjøre hvorvidt den nye kunnskapen bidrar til å belyse nye sider av fagområdet. Dermed må metoden kunne gjenskapes og utføres uavhengig av lokale forhold for å oppnå validitet.

4.2 Valg av forskningsmetode

Valget av metode baserer seg på Oates sin modell (Figur 4-1) for valg av metode. Våre valg av metode er markert i rødt på modellen.



Figur 4-1: Bachelorgruppens valg av metode. (Oates, 2006)

Før valg av strategi og metode for datainnsamling skal premissene settes. Premissene baserer seg på utviklernes kompetanse og fagområde, samt hvilken oppgave utviklerne står ovenfor. Innledningsvis omhandler oppgaven om å utvikle en digital løsning på vegne av en interesseorganisasjon for badeland. Denne løsningen skal samle inn og bearbeide datasett med nøkkeltall fra ulike badeland, og presentere dette på en

brukervennlig og lesbar måte gjennom en portal. Basert på dette skal utviklerne etablere en metode som skal svare til disse kravene.

De valgte metodene baserer seg på to ulike tilnærminger:

- Vitenskapelig metode for kunnskapsgenerering og forskning
- Metode for utvikling av digital løsning gjennom DSR (Kapittel 4.2.1)

Basert på bakgrunn og oppgavens natur har gruppen valgt en iterativ brukersentrert tilnærming på oppgaven. En iterativ brukersentrert metode handler om å involvere fagpersoner i kombinasjon med litterære kilder for å få et tilfredsstillende kunnskapsgrunnlag som skal anvendes i utviklingsarbeidet. Strategiene for å oppnå dette omhandler å involvere fremtidige brukere, herunder SIAT og Foreningen Badelandene, i arbeidet med kunnskapsgenerering. Derfor vil strategiene basere seg på gjennomførelse av undersøkelser og case-studier. Gjennom tett samarbeid med fagpersoner og brukertester vil det gi et grunnlag for utviklingsarbeid.

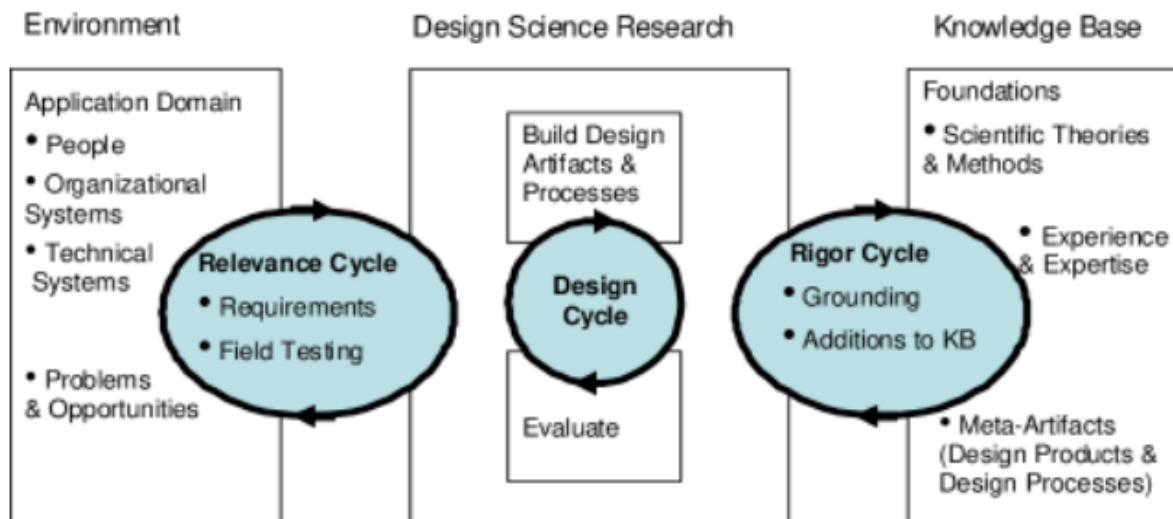
Generering av data gjøres gjennom iterative metoder ved en kontinuerlig innhenting av informasjon. Dette skjer gjennom evaluering av progresjon med fagpersoner, observasjoner (brukertester) og intervjuer med fremtidige brukere. I tillegg brukes datakilder til å oppnå forståelse av sammenhenger. Gjennom ulike aktiviteter i utviklingsarbeidet skal det i tillegg gjennomføres gjennomganger av sentrale holdepunkt med nøkkelpersoner for å sikre kontinuitet og progresjon gjennom møter med utviklere og oppdragsgiver. Samlet sett vil kunnskapsarbeidet bestå av både kvalitative og kvantitative data. De kvalitative dataene vil i stor grad hentes gjennom møter og ved bruk av agendaer og referater (Se vedlegg "Prosjekthåndbok"). Fra disse henter vi ut informasjon som er relevant for oppgaven og konkrete aktiviteter som skal gjennomføres.

Det kvantitative grunnlaget hentes ut fra brukertester med deltakere fra Badelandene. Her vil vi innhente informasjon om opplevelsen av den digitale løsningen og danne grunnlaget for videre utvikling og verifisering av kravoppnåelse. Kvaliteten av dataene og metodene skal ivaretas av fire hovedkrav (Malterud, 2002):

1. Systematisk kritisk refleksjon
2. Relevans
3. Validitet – gyldighet & pålitelighet
4. Refleksivitet - vurder svakheter og styrker i metodevalg og arbeidet

4.2.1 Design Science Research

Rammeverket for utviklingsmetoden baserer seg på Hevner sin DSR (Design Science Research)-modell for systemutvikling. DSR-modellen vil benyttes som rammeverk for brukersentrert utvikling (Kapittel 3.6) og består av tre sykluser: "Relevance Cycle", "Rigor Cycle" og "Design Cycle" (Hevner, 2007).



Figur 4-2: DSR-modell (Hevner, 2007)

4.2.1.1 Relevance Cycle

Denne syklusen omfavner det miljøet systemet skal være en del av. Systemet skal samsvare med de kravene og forventningene som er utgangspunktet for behovene. Aktørene som stiller disse kravene, er SIAT og Badelandene. Fra casen (Kapittel 2) handler det om å finne en teknisk løsning som forbedrer dagens situasjon ved å identifisere hvilke aspekter som skal forbedres. Utgangspunktet er basert på et prosjektinitieringsdokument (se vedlegg "Prosjektinitieringsdokument") som setter de konkrete føringene for prosjektets gang. I utarbeidelsen var krav om brukervennlighet og datasikkerhet satt som en viktig prioritering, men også innholdet i løsningen er viktig.

For å opprettholde relevansen skal disse aspektene tas høyde for, og identifisering av problemstillinger og muligheter i miljøet være viktig. Dette gjennomføres ved å involvere fremtidige brukere fra miljøet i utviklingsarbeidet. Metoden for valg av løsning skal basere seg på å finne et teknisk rammeverk som besvarer de ulike kravene.

4.2.1.2 Rigor Cycle

Denne syklusen baserer seg på kunnskapsgrunnlaget for utviklingsarbeidet. Her skal teori, kompetanse og erfaringer settes i system for å ha en faglig begrunnelse for utvikling og designutførelse. Her vil teoriene rundt grønn IT (Kapittel 3.2), Business Intelligence (Kapittel 3.3) og forskningsmetode danne det teoretiske grunnlaget. I tillegg vil bachelorgruppen involvere nøkkelpersoner fra SIAT og Badelandene (se vedlegg "Prosjekthåndbok") for å få en faglig tyngde innenfor bransjen gjennom kvalitative metoder, og gjennomføre iterativt arbeid (Kapittel 3.5.2) med disse nøkkelpersonene. Bachelorgruppen vil dermed involvere brukere (Kapittel 3.5.1) som tyngdepunkt. Med denne kombinasjonen vil prosjektet få en forankring i teoretisk kunnskap og skape en reproducerbar metode for utviklingsarbeidet.

4.2.1.3 Design Cycle

Design Cycle er et tverrsnitt av Relevance Cycle og Rigor Cycle. Gjennom den teoretiske tilnærmingen og miljøet skaper vi en syklus for designutvikling. Syklusen omhandler det å bygge løsningen og prosessen gjennom kontinuerlig evaluering basert på miljøet og forankringen i det teoretiske grunnlaget. Evalueringen vil i hovedsak være tilbakemelding fra nøkkelpersoner. Det skal også aktivt kontrolleres aspekter fra teorien gjennom iterative prosesser og brukertester.

4.2.2 Brukertestingsmetode

For å forsikre oss om at løsningen er av tilfredsstillende kvalitet benyttes det brukertester for å kvalitetssikre at analysene som gjøres er relevante, samt at brukergrensesnittet er tilfredsstillende. Dette blir en del av «*Design Cycle*», mer spesifikt *Evaluate*-punktet (Kapittel 4.2.1.3). Dette gjøres gjennom kontinuerlig oppfølging og evaluering av fagpersoner og er en form for uformell evaluering (Nielsen, 1994). Det gjennomføres også en formell evaluering i form av brukertesting med 4 personer for å få eksterne tilbakemeldinger. Dette er en form for empirisk evaluering (Nielsen, 1994).

For å utforme testene og utførelsen av disse, benyttes det to personaer for å sette løsningen inn i en tenkt sluttbrukers ståsted (Cooper, 1999; Chang, Lim og Stolterman, 2008). Disse personaene er presentert i Tabell 2-2: Persona 1 og 2.

Det er i utgangspunktet svar på om brukergrensesnittet i GDS er intuitivt og forståelig som er hovedformålet, samt å se om testpersonene faktisk får en nytteverdi av å ta i bruk løsningen. Det er utformet konkrete oppgaver testpersonene skal utføre gjennom et manus, slik at brukertestene blir så like som mulig (se vedlegg "Manus til brukertesting"). Det ble bestemt at det gjennomføres brukertesting når cirka to tredjedeler av utviklingstiden er nådd grunnet tidsaspektet til prosjektgjennomføringen.

Som forarbeid ble det satt en liste med mål som skulle danne grunnlaget for ønsket oppnåelse av brukertesting. Disse ble videreutviklet til konkrete oppgaver som skal avdekke feil eller mangler i funksjonalitet og design. Testene er delt opp i test av spørreskjema (registrering av nøkkeltallsdata) og test av visualiseringsapplikasjonen (GDS løsningen), som kollektivt kalles for DataBadet. Oppgavesettene ble som følger:

[Oppgavesett 1]

1. Fyll ut spørreskjema med fiktive tall
 - a. På hvert av spørsmålene - tenk igjennom om det er enkelt eller tungvint å opparbeide disse tallene?

[Oppgavesett 2]

1. Første oppgave går ut på å bare se litt gjennom nettsiden.
2. Finn kostnaden for vann/avløp til ditt badeland.
3. Sammenlign badelandet ditt med et annet valgfritt badeanlegg på besøkende i 2020.
4. Finn årsutviklingen til ditt badeland. Hvordan sammenligner 2019 seg med 2020?

Testen begynner med å spørre noen enkle spørsmål om testpersonen for å dokumentere relevante IT-kunnskaper slik at resultatene kan tolkes bedre. Etter det presenterer vi testpersonen for oppgavene og lar dem utføre dem mens vi observerer. Den godkjente søknaden fra Norsk Senter for Forskningsdata (NSD) inneholder føringer på hvordan forskningsdata skal lagres og bearbeides (se vedlegg "Godkjent søknad fra NSD"), og derfor bruker vi Teams som plattform for å ta skjermpoptak underveis. Vi unngikk å ta videoopptak av selve testpersonene i henhold til søknaden. Disse blir lagret i sikret nettverk hos NTNU sin Office 365-plattform, og ble brukt for å sjekke detaljer vi eventuelt gikk glipp av. I tillegg noterer vi ned problemer vi bemerker oss i referat som skrives for hver brukertesting (se vedlegg "Referater fra brukertesting"). Dette danner grunnlaget for våre resultater.

Vi forsøker her å simulere et realistisk førstegangsmøte med en slik løsning og observere så mye som mulig. Et viktig aspekt i testingen går ut på å geleide dem i minst mulig grad og ikke gi noen brukerveiledning underveis. På den måten prøver vi å få så naturlige tilbakemeldinger som mulig. Etter alle testseksjonene er gjennomført må man tolke og

analysere de svarene og observasjonene som blir samlet inn. Dette gjøres ved å gruppere og kategorisere de forskjellige tilbakemeldingene vi får, som gir oss en prioritetsliste basert på hvor mange ganger noe blir påpekt av testpersonene. Det ble beregnet at hver test ville ta mellom 15 og 30 minutter. I praksis ble den beregnede tidsbruken overholdt med en gjennomsnittlig tidsbruk på 20-25 minutter. Det var ett unntak, der tidsbruken var på 45 minutter.

5 Resultater fra brukertesting

5.1 Før brukertesting

Før vi gjennomførte brukertesting hadde DataBadet nådd en fungerende betaversjon. Her skulle mesteparten av funksjonaliteten være på plass med kun finjustering igjen. På det tidspunktet var DataBadet slik at spørreskjemaene hadde liten til ingen inputvalidering, samt at hjelpeteksten på spørsmål nylig var implementert. Det skal og nevnes at kun ett av to spørreskjema var ferdigutviklet, og det var kun det ene spørreskjemaet som ble testet. I GDS var mesteparten av visualiseringen ferdigstilt, men grafene hadde kun en enkel overskrift over visualiseringene. Videre hadde DataBadet en ukategorisert fanestruktur der grafene i samme fane hadde lite til ingenting med hverandre å gjøre. På dette tidspunktet hadde det ikke blitt gjort noen vurderinger angående fargeprofilen til visualiseringen.

Figurene under viser DataBadets visualiseringer før gjennomførte brukertester. Figurene er et utvalg av fanene som eksisterte i DataBadet, og navnene til badelandene er fjernet. Figur 5-1: Fane 1 av DataBadet før brukertesting var originalt den første siden brukeren fikk se. Som man kan se øverst i figuren har den tittelen "Nøkkeltall 2 – vann og strøm", selv om det var den første siden som møtte brukeren. Dette var noe som hang igjen fra tidligere versjoner og var ikke prioritert i utviklingen da det kun var estetisk. Figur 5-2: Fane 2 av DataBadet før brukertesting og Figur 5-3: Fane 3 av DataBadet før brukertesting er ytterligere faner i DataBadet. Disse fanene viser et utvalgte av visualiseringene hvor hver av dem har lite med hverandre å gjøre. Det alle fanene har til felles er at de har mulighet for å filtrere på år, bedriftsnavn, og type. Figur 5-4: Fanestrukturen til DataBadet før brukertesting er en oversikt over fanestrukturen til DataBadet.

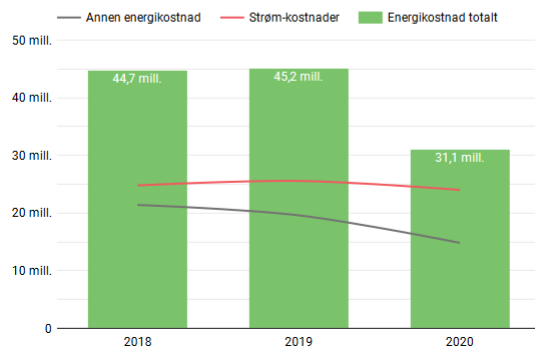
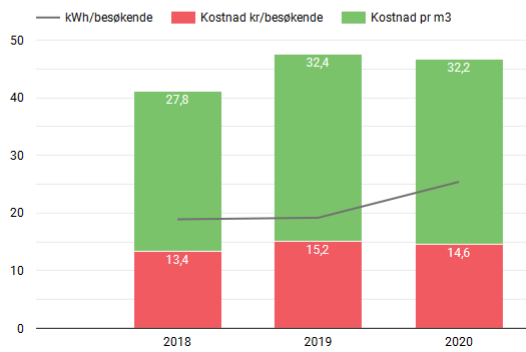
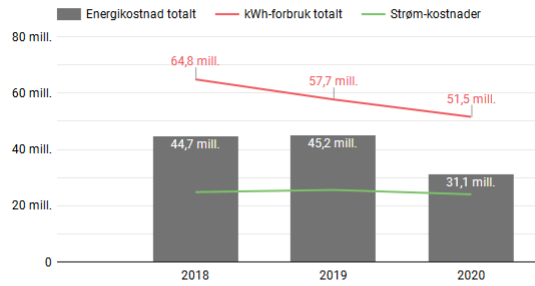
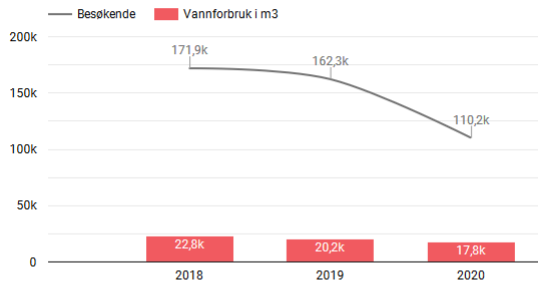
Nøkkeltall 2 - vann og strøm



Figur 5-1: Fane 1 av DataBadet før brukertesting

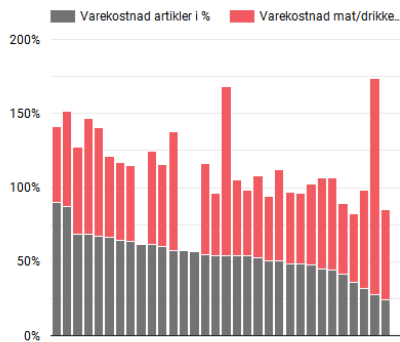
Årsutvikling - vann og strøm

Type Bedriftsnavn År: Ekskluder 2022, 2021 (2)



Figur 5-2: Fane 2 av DataBadet før brukertesting

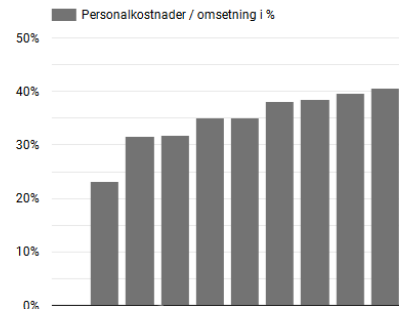
Nøkkeltall - Regnskap



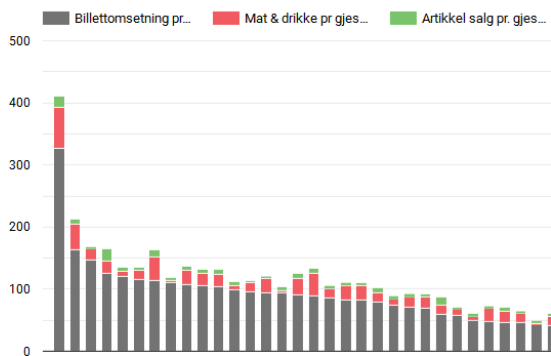
Bedriftsnavn

År

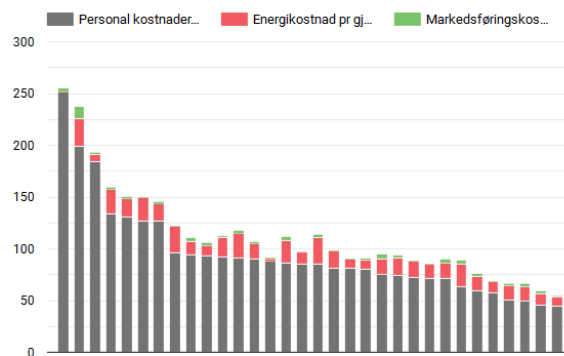
Omsetning pr gjest i kr
177



Inntekter per gjest



Kostnader per gjest



Figur 5-3: Fane 3 av DataBadet før brukertesting



Figur 5-4: Fanestrukturen til DataBadet før brukertesting

5.2 Resultatene fra testingen

Resultatene fra brukertesting vil bli presentert i form av en oppsummering av de innledende spørsmålene og en oppsummering av de viktigste tilbakemeldingene hver av testbrukerne ga. Personalia og andre karaktertrekk har ikke blitt loggført av personvern hensyn. Vi gjennomførte denne testen på totalt 4 testpersoner. Mange av forbedringspunktene vi satt igjen med ble gjenspeilet i Grudin (1994) sine «*Eight challenges for groupware developers*».

5.2.1 Testperson 1

Bakgrunnen til testpersonen

Denne testpersonen er teknisk leder, med utdanning innenfor elektro (svakstrøm og sterkstrøm). Personen har en viss erfaring med regnskap - i hovedsak bestillinger og mottak av faktura. Ellers har personen lite faglig bakgrunn fra regnskap, og personen tror at hen ikke kan ha så altfor mye nytte av regnskapsdelen av siden. Denne testpersonen ligner mest på persona 2 (Tabell 2-2).

Tilbakemelding til oss

Testpersonen hadde ikke vært borti noe lignende tidligere, og dermed hadde ikke noe å sammenligne med. Testpersonen bemerket at hen skulle få til å lære seg å manøvrere seg i siden. Testpersonen hadde noen tilbakemeldinger på enkelte av tallene vi spurte etter. Et av dem var annen energikostnad, der det i den gamle løsningen var mulighet for å spesifisere hvilke energikilder det kom fra. Testpersonen mener at det ville ha vært interessant å se på. Videre bemerket testpersonen at noen oppgir tall med eller uten moms, og det kan gi feil sammenligningsgrunnlag hvis dette ikke spesifiseres. Det samme gjelder avgifter. Testpersonen føler at grafene og tallene var godt presentert, og det er en vanesak. Så lenge man kan sammenligne seg selv med andre så var det ingen ting å utsette.

Testpersonen syntes at det var mye data å hente på siden, men bemerket seg at det kan virke overveldende for andre brukere. Testpersonen bemerket at verdien på løsningen ville ha vært større hvis datagrunnlaget forblir sammenlignbare over en lengre periode. Testpersonen bemerket seg også at noen badeanlegg har andre fasiliteter - som for eksempel utebasseng - som kan påvirke hvem man ønsker å sammenligne seg med. Det kan kanskje være hensiktsmessig å gi en pekepinn over hvilke andre badeanlegg man kan sammenligne seg med. Testpersonen bemerket seg at i det gamle skjemaet var det slik at man kunne finne fram formlene som ble brukt til utregningene, men her er det ganske greie tall, så det skal nok gå bra. Testpersonen undret på om et ekstraskriv med hvordan vi har regnet fram til tallene ville ha gitt en ekstraverdi for brukerne.

5.2.2 Testperson 2

Bakgrunnen til testpersonen

Denne testpersonen har en bakgrunn som er idrettsrelatert, samt frivillighet og organisering. Testpersonen anser seg selv som en helt gjennomsnittlig databruker. Denne testpersonen ligner mest på persona 2 (Tabell 2-2).

Tilbakemelding til oss

Forms:

Når det gjaldt innsendingsskjemaet syntes testpersonen at det fungerte greit, med noen forslag. Det første var at man skulle gjerne ha hatt automatisk tusenskilletegn satt inn, da det blir vanskelig å kontrollere at det man har skrevet inn er korrekt. Videre var det en del forvirring om hva 'Annen energikostnad' skulle innebære, og muligheten til å spesifisere hva 'Annen energikostnad' innebærer for de enkelte badeanleggene var ønsket. Til slutt var det forvirring rundt kategoriene badelandene ble bedt om å sette seg selv inn i. Testpersonen mente det var upresis kategorisering, samt at kategoriene som var presentert passet ikke til hens badeland.

GDS:

Testpersonen følte at det er greit å manøvrere seg i siden, men skjermen er liten, så brukeren må "scrolle" til siden som gjør det litt vanskelig å manøvrere. Grafene var generelt godt representert, enkelte av grafene klippes teksten til forklaringene bort, noe som gjøre det vanskelig å forstå hva som er presentert. Videre savnet testpersonen en beskrivelse til hva nøkkeltallene betyr, og det ble spesifisert at betegnelsen 'kostnad' var vanskelig å forstå seg på i konteksten. Testpersonen uttrykte at det ville ha vært hensiktsmessig med en forklaring til nøkkeltallene som ble presentert, spesielt en man kunne skrive ut og ha fysisk foran seg. Det ville også ha vært hensiktsmessig med en forklaring inne på selve rapportensiden.

5.2.3 Testperson 3

Bakgrunnen til testpersonen

Denne testpersonen har idrettsbakgrunn, og har jobbet en god del med ingeniører i teknisk fysikk med bred idrettsbakgrunn. Testpersonen anser seg selv som en erfaren databruker og har jobbet med det samme datagrunnlaget vi brukte for noen år siden, men at de ikke er ferskt i minne. Denne testpersonen ligner ikke på noen av personaene våre (Tabell 2-2).

Tilbakemelding til oss

Forms:

Testpersonen syntes at 'hjelpeteksten' til spørsmålene var nyttig for de som er usikre på hvilke tall vi spør etter, men kan virke hindrende for de som er godt kjent med disse nøkkeltallene allerede. Videre bemerket hen at det ikke er hensiktsmessig å kunne skrive inn tekst når det kun er tall som skal skrives inn. Her burde det ha vært en sperre som ga brukeren umiddelbar tilbakemelding på at tekst ikke er tillatt. Til slutt ble det bemerket at automatiske tusenskilletegn ville ha vært veldig brukervennlig.

GDS:

Når det kommer til selve rapportsidene, var det ikke umiddelbart åpenbart for testpersonen hva forskjellen mellom de forskjellige fanene var. Det ble uttrykket at man 'nesten måtte utforske for å vite hva som finnes på hver. Videre ble det påpekt at m³ burde enten oppheves eller skrives rett ut som kubikkmeter, samt at det kan være mer forståelig å skrive andel enn %. Til slutt uttrykte testpersonen at fargeprofilen til rapportsidene ikke var helt gunstig, da kontrasten mellom fargene ikke var den beste.

5.2.4 Testperson 4

Bakgrunnen til testpersonen

Denne testpersonen har vært daglig leder i flere år. Testpersonen anser seg selv som en erfaren databruker, og har fulgt den teknologiske utviklingen siden starten av 90-tallet. Testpersonen er utdannet siviløkonom og er meget erfaren med å bearbeide tall. Denne testpersonen ligner mest på persona 1 (Tabell 2-2).

Tilbakemelding til oss

Forms:

Testpersonen hadde overordnet et godt inntrykk av innsendings skjemaet, men det var noen punkter der testpersonen ønsket at det var en mer beskrivende hjelpetekst - spesielt på hva antall besøkende innebærer.

GDS:

Testpersonen hadde generelt et godt inntrykk av løsningen, og syntes grafene var godt presentert. Testpersonen syntes det var noe vanskelig å manøvrere seg på siden, spesielt da fanene ikke hadde beskrivende navn om hva de inneholdt. Testpersonen oppfattet det ikke som intuitivt å sammenligne seg med andre, og etterspurte en brukerveiledning om hvordan man navigerer seg på siden. For testpersonen var det ikke umiddelbart innfallende hva løsningen kunne brukes til, og ønsket seg en beskrivelse av nytteverdien.

5.3 Implementering av resultatene

Etter å ha gjennomført disse 4 brukertestene fikk vi flere gode tilbakemeldinger om hvilke forbedringspunkter vi kunne jobbe videre mot. Noen av disse går på presentasjon/forklaring til grafer og brukergrensesnitt, mens andre går på hvordan man kan anvende disse tallene slik at de kan være til nytte for sluttbruker. Enkelte av problemene testpersonene møtte på var relativt enkle å endre eller forbedre, mens andre problemer gikk mer på brukergrensesnittet som vi ikke hadde mulighet til å endre grunnet begrensninger med plattformen. Basert på de tilbakemeldingene vi fikk kom vi fram til 6 punkter som adresserte de problemene brukertesting viste oss. Disse 6 punktene var:

1. Gjøre endringer på tekst i GDS

2. Gjøre endringer på framstillingen i GDS
3. Gjøre endringer på dataen direkte (Bør godkjennes)
4. Inkludere det i brukerveiledning (Enten eget dokument eller direkte i GDS)
5. Endre funksjonaliteten i spørreskjema
6. Bedre forklaring til hva vi spør etter i spørreskjema

Videre har vi satt opp en tabell med de konkrete problemene, hvilken løsning som vi håndterte problemet med og konkret hva som ble gjort – eventuelt grunnen til at det ikke gjort. Oversikten over dette finnes i Tabell 5-1: Implementering av resultatet. Løsningskolonnen i denne gjenspeiler de 6 overnevnte punktene.

Problem	Punkt	Implementert?
Fanenavnene sier ingen ting om hva hver av dem inneholder	1	Ja, kategorisert fanene inn i mer hensiktsmessige kategorier
Beskrivelse av nytteverdien for verktøyet	4	Ja, en beskrivelse av nytteverdien er inkludert i selve løsningen.
Besøkende totalt bør spesifiseres	2	Ja, vi har spesifisert at det er besøkende totalt.
Endre m3 til kubikkmeter	1	Ja, vi omgjør m3 til kubikkmeter der det ikke er mulig å ha opphøyde tall.
Endre % til andel	1	Ja, vi har omgjort alle % til andel.
Beskrivelse av stolpene/skjult tekst	2	Ja, i har lagt til forklaringer på y-akser der det har vært hensiktsmessig, samt gjort grafene lettere å forstå.
Endre andre til 25m	3	Ja, vi fikk godkjenning til å endre fra andre til 25 meter.
Endre type til kategori	3	Ja, vi skal endre type til kategori.
Endre trening til treningssenter	3	Ja, vi skal endre fra trening til treningssenter.
Automatisk tusenskilletegn på inntasting av store tall	5	Delvis – det ble utviklet et regulært uttrykk som ga mulighet til manuelle tusenskilletegn. Plattformen i seg selv gir ingen mulighet for automatiske tusenskilletegn.

Usikkerhet om hva annen energikostnad innebærer	6	Ja, mer nøyaktig beskrivelse om hva som skal inn i annen energikostnad ble lagt inn i spørreskjemaet for energi og vann.
Usikkerhet om tallene skal være inkludert moms/avgifter eller ikke	6	Ja, beskrivelse om at tallene skal være ekskludert moms/avgifter er lagt til øverst i spørreskjemaene.
Muligheten til å spesifisere hvilke andre energikilder badelandet henter strømmen fra	6	Nei, plattformen gir ikke mulighet for å presentere beskrivelse av andre energikilder på en god måte for alle badeanlegg.
Usikkerhet om hvem det var hensiktsmessig å sammenligne seg med	4	Nei, dette ble uhensiktsmessig å legge inn i løsningen. Det ble derimot lagt inn anmodning om å etterspørre denne informasjonen fra foreningen eller SIAT om kategoriene ikke ga god nok pekepinn på hvem man kunne sammenligne seg med.
Fargevalg som gir mulighet til å skrive ut i svart/hvitt og fortsatt ha en god visuell presentasjon av nøkkeltallene	2	Ja, fargene er blitt endret slik at det er enkelt å tyde hvilke grafer som symboliserer hva i svart/hvitt. Likevel har GDS noen spesifikke visualiseringer som skjuler noe tekst bak farger, men dette skjer uavhengig av farge og er en konsekvens av løsningsvalg.

Tabell 5-1: Implementering av resultatet

5.4 Brukertestingens innvirkning på løsningen

Tilbakemeldingene vi fikk fra testpersonene har hatt en stor innvirkning på dataen som presenteres i DataBadet. Fanestrukturen er omorganisert og det er kategorisert hvilke parametre som skal være under hver enkel fane. Slik det var tidligere het fanene bare "Nøkkeltall 1" og "Nøkkeltall 2", mens den nye fanestrukturen gir bedre oversikt over de ulike kategoriene av nøkkeltall. Mye av de mindre rettskrivingsfeilene har blitt rettet opp – eksempelvis har m³ blitt til «kubikkmeter» eller "m³" og "%" blitt til "andel". Uspesifikt språk som forvirret testpersonene våre er også ryddet opp i.

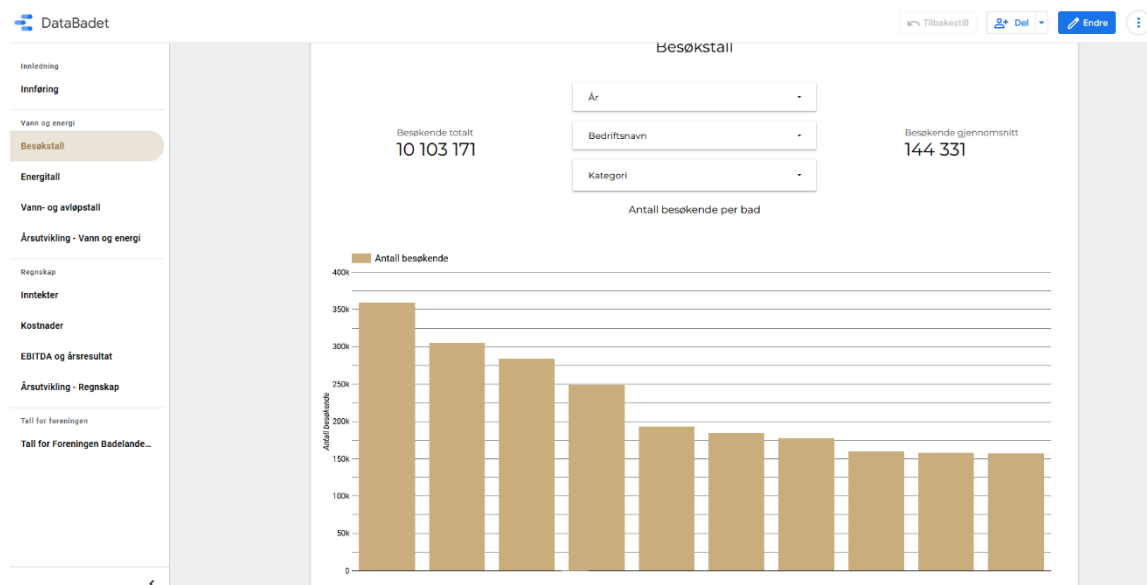
I spørreskjemaene for dataregistrering ble det ikke en like omfattende innvirkning, men det har vært forbedringspunkter der også. På enkelte punkter er hjelpeteksten enda mer

spesifisert enn tidligere, samt at det ble avdekket navngivning som var uklare for utenforstående eller nye medlemmer. Det var noe funksjonalitet her som ikke lot seg implementere - som blant annet sammenlignbare badeanlegg - da det ikke var funksjonalitet for dette i valgt plattform. Figurene under viser DataBadets visualiseringer etter gjennomførte brukertester. Figurene er et utvalg av fanene som eksisterer i DataBadet, og navnene til badelandene er igjen fjernet.

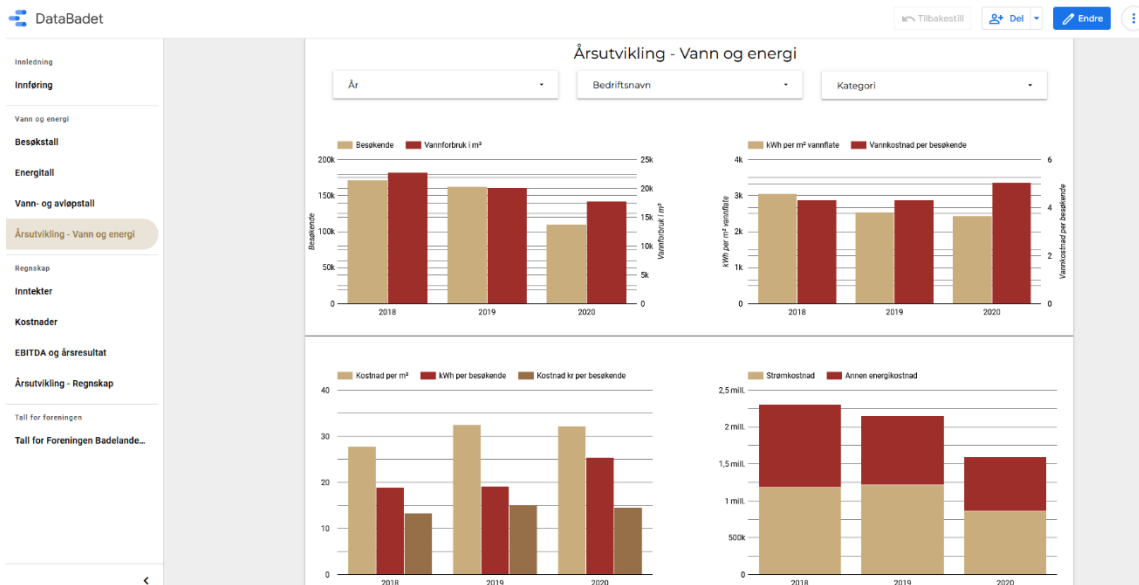
Figur 5-5 er forsiden av DataBadet, og er det første som brukeren møter. På venstre hånd ser man fanemenyen som brukes til å navigere til de ulike fanene. Figur 5-6 viser en oversikt med besøkstallene. Figur 5-7 viser årsutviklingfanen til DataBadet, og Figur 5-8 er et fokusert bilde av energitallfanen. Alle fanene har fanemenyen til venstre for seg, og de aller fleste har muligheten til å filtrere på år, bedrift, og kategori. En mer detaljert beskrivelse eksisterer i systemdokumentasjonen (se vedlegg "Systemdokumentasjon").



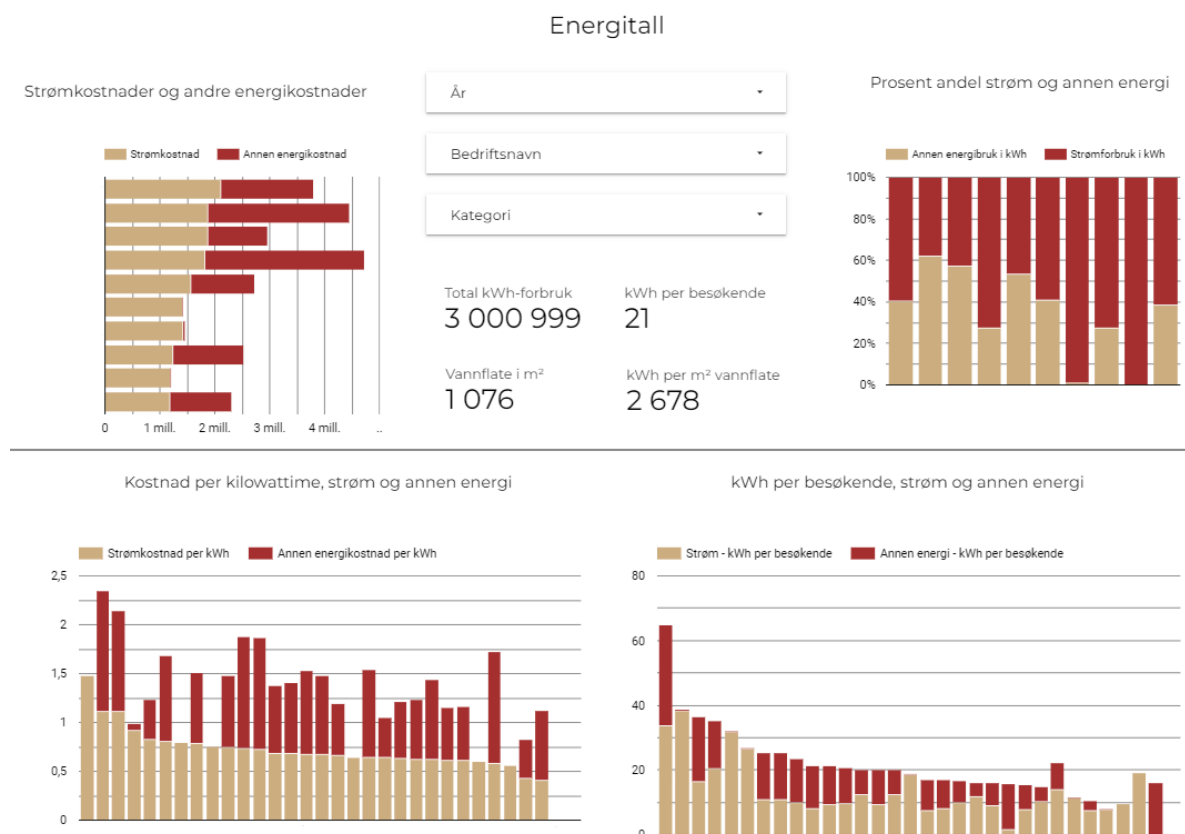
Figur 5-5: Forsiden av DataBadet etter brukertesting



Figur 5-6: Besøkstallfanen av DataBadet etter brukertesting



Figur 5-7: Årsutviklingfanen av DataBadet etter brukertesting



Figur 5-8: Energitalfanen av DataBadet etter brukertesting

6 Diskusjon

6.1 Hvordan utforme en løsning basert på medlemmenes driftsdata?

Prosjektets hovedoppgave har vært å utvikle en digital løsning som medlemmer av Badelandene kan benytte for å registrere inn nøkkeltall fra deres badeanlegg. Dagens løsning har vært å benytte utelukkende regneark (Kapittel 1.1). Den nye løsningen skulle ta utgangspunkt i dette materialet og utvikle en ny løsning som forbedrer innsamlingsprosess og bearbeidelse av rådata for å gi brukere en ny måte å anvende nøkkeltall til eget og foreningens formål. Her skal løsningens tekniske innhold vurderes i tillegg til den teoretiske forankringen og metodebruken i utviklingsprosessen.

6.1.1 Brukersentrert iterativ utvikling

Løsningen er utviklet gjennom en brukersentrert utviklingsprosess (Parker, 2012). Utviklingen av løsningen fulgte Garrets femplansmodell (Garrett, 2010), med elementer av iterative prosesser (Martins, 2021).

Gjennom utarbeidelse av prosjektinitieringsdokument (se vedlegg "Prosjektinitieringsdokument") ga dette konkrete rammer for utviklingen av løsningen. Gjennom tett samarbeid med SIAT og Badelandene ville det sikre et faglig nivå på innholdet, mens bachelorgruppen skulle sikre et teknisk godt nivå. Dermed ble det lagt til rette for å gjennomføre en iterativ utviklingsprosess som fulgte Hevners DSR-modell (Hevner, 2007). Dette ble gjort for å sikre en iterativ designsyklus med fokus på faglig teori og involvering fra fagmiljø som ledende faktorer. Det hjalp oss å skape en løsning som legger til rette for høy bruksverdi og god kvalitet.

I praksis fungerte dette utmerket og gruppen hadde kontinuerlig utvikling av løsningen gjennom prosjektperioden. Gjennom ukentlige møter med SIAT ble progresjonen presentert og SIAT fikk deretter mulighet til å gi sin evaluering av arbeidet og komme med innspill for forbedringer. Dette ga oss konkrete oppgaver til neste evaluering, og ble gjengitt i de ulike møtereferatene (Se vedlegg "Prosjekthåndbok"). Når løsningen var utviklet til et funksjonelt nivå, ble det gjennomført brukertester (Kapittel 6.1.2) som ga gruppen ytterligere informasjon og en vitenskapelig forankring til løsningen (Oates, 2006).

Denne framgangsmåten samsvarer godt med brukersentrert iterativ metode. SIAT og Badelandene vil være brukerne av løsningen, og med tett oppfølging fra deres side ga det gruppen den nødvendige teoretiske og miljørelaterte forankringen til å lage et produkt som tilfredstilte kravene. En svakhet ved å gjennomføre en brukersentrert utvikling var å sette begrensinger for hva gruppen skulle implementere i løsningen. Prosjektperioden varte i 20 uker og dermed hadde gruppen en begrenset tidsramme for utviklingsarbeidet. Svakheten kommer ved at det kan skapes en dissonans mellom utvikler og bruker der brukeren kommer med ønsker som etter sitt syn virker enkelt å implementere, men kan tilføre vesentlig ekstraarbeid for utvikleren. I verste fall kan det medføre store forsinkelser av leveranse. Derfor krever det at utvikleren har en forståelse for konsekvensene av å etterfølge alle ønsker, og kommunisere ut dette til brukeren om det er gjennomførbart eller ikke innenfor de satte rammene.

6.1.2 Brukertesting

Ved hjelp av brukertesting fikk vi avdekket flere problemområder i løsningen vår gjennom tilbakemeldinger fra testdeltakere, oppdragsgiver og egne observasjoner. Vi fikk også adressert de fleste av problemene som vist i kapittel 5.4.

Kvaliteten på resultatene var gode og varierte. Noen testpersoner var veldig tydelige på hva de savnet og syntes var vanskelig, mens andre testpersoner ikke var fullt så tydelige i sin tilbakemelding. Dette kan stamme fra antallet testpersoner vi testet mot, som var fire personer. Dette er noe Nielsen (1994) påpekte var utfordrende med empirisk måte å teste brukergrensesnitt på; vanskeligheten med å rekruttere mange nok testpersoner.

Dette problemet ble noe minimert siden vi hadde konstant kommunikasjon mellom oss selv og oppdragsgiver, som fungerte som en uformell evaluering. Vi brukte brukertestene som en formell test av vår løsning og fikk avdekket flere problemområder den uformelle evalueringen overså. Dette er en av fordelene ved å benytte seg av flere evalueringmåter som foreslått av Nielsen (1994). Noen svakheter som kommer av den gjennomførte brukertesting, var at personaene (Cooper, 1999; Chang, Lim og Stolterman, 2008) som ble brukt ikke alltid var særlig representative av testpersonene. De personaene vi lagde tok utgangspunkt i en daglig leder og en driftsansvarlig. Enkelte av testpersonene våre passet ikke til noen av disse. Dette gjør det vanskelig å bruke personaene til analyse og tolkning av resultatene, og gjør at nytten av personaer blir mindre. Personaene ble imidlertid brukt til utforming av oppgavesettet, samt manuset til brukertesting. Å gjøre det slik var svært nyttig da det i starten var vanskelig å sette seg inn i en hypotetisk sluttbrukers ståsted.

Viktigheten med å ha mange nok testpersoner går ut på å ha god testdekning på alle aspekter ved løsningen (Nielsen, 1994). I vårt tilfelle var det ikke så altfor stor størrelse på løsningen som skulle testes. Dette kan likevel ha vært for få testpersoner for å få en tilfredsstillende tilbakemelding på alle aspektene gjennom testene våre. Denne bekymringen ble minimert ved at vi kombinerte de direkte tilbakemeldingene (referat), med skjermpoptak og egne observasjoner.

Etter tolkning av svarene samt analyse av skjermpoptakene kom vi uansett fram til en rekke med forbedringspunkter. Mesteparten av disse har vi fått implementert eller adressert, og det har hevet brukervennligheten og den overordnede kvaliteten på løsningen. Mye av resultatene vi kom fram til hadde likheter til Grudin (1994) sine "*Eight challenges for groupware developers*", blant annet med "*Disparity in work and benefit*" for vårt forbedringpunkt "Beskrive nytteverdien", som lagt fram i -Tabell 5-1. Resultatene har hjulpet oss å utvikle resten av løsningen fram til leveranse.

Videre har vi anvendt Malterud (2002) sine fire hovedkrav for å kvalitetssikre datagrunnlaget for videre bruk. Kravet om systematisk kritisk refleksjon var til hjelp fordi resultatene våre kan ikke overføres direkte til andre kontekster, men andre kan fremdeles ha nytte av det vi lærte. Kravet om relevans blir oppnådd fordi vi vil anse våre resultater som svært relevante for vår løsning. Dette er fordi brukertestene var rettet kun mot DataBadet, og hadde som formål å kun teste dem. Dette betyr imidlertid at resultatene våre er løsningsspesifikke, og vil ha liten til ingen nytte for andre. Gjennom validitet fant vi ut om løsningen vår var brukervennlig eller ikke, og problemområder knyttet til dette. Refleksivitet var også et fokus hos oss. Forskningsprosessen var bygd opp slik at vi i løpet av brukertestene involverte oss i minst mulig grad. Dette vil i utgangspunktet eliminere alle punkter for bias, og vil i liten grad prege funn og konklusjoner.

6.1.3 Styrker og svakheter ved metodene

Hensikten med å følge konkrete metoder for forskning og utvikling avhenger av hvorvidt det tilfører prosjektet nytte, og i vårt tilfelle levere et produkt av tilfredsstillende kvalitet. Metodevalgene for dette prosjektet var i stor grad basert på brukersentrerte metoder for forskning og utvikling. Vår vurdering er at metodene var en organisk del av prosjektet. Basert på gruppens kompetanse og erfaring var vi avhengige av brukere for å sikre løsningens faglige kvalitet.

Valget av forskningsmetode var å benytte Oates sin modell for valg av forskningsmetode (Figur 4-1). Denne modellen ga føringer for hvordan gruppen kunne gjennomføre et forskningseksperiment til bruk i utviklingsarbeidet av DataBadet, og var opphavet for valget om å benytte brukertesting i dette prosjektet. Styrken med denne forskningmetoden var at de konkrete føringene for å velge et eksperiment ga stor nytte for prosjektet. Eksperimentet ga viktig informasjon om hvordan gruppen kunne forbedre DataBadet og levere et produkt av høy kvalitet og nytteverdi for fremtidige brukere. En svakhet med metoden er at den ikke er spesielt rettet mot eksperimenter knyttet til utvikling av digitale løsninger. Flere av strategiene og metodene måtte blandes sammen for at gruppen skulle hente inn de ønskede dataene. Dermed ble resultatet en blanding av ulike strategier og metoder som førte til at både kvantitative og kvalitative data ble innhentet og analysert uten klare skillelinjer.

Utviklingsmetoden ble valgt ut basert på DSR-modellen (Figur 4-2), da dette samsvarte godt med en brukersentrert iterativ metode for utvikling. Prosjektet var tett knyttet til et konkret miljø og mye av det faglige innholdet i DataBadet ble basert på dette miljøet i sammenheng med teorigrunnlaget for prosjektet. Styrken med denne metoden var at den åpnet for en kontinuerlig syklus mellom utvikling og evaluering da SIAT og Badelandene var tett involvert i utviklingsprosessen. Dette ga oss muligheter til å effektivt gjøre iterasjoner gjennom hele prosjektet. Svakheten med denne metoden var forholdet mellom de miljømessige forholdene og den teoretiske forankringen. Innholdet i DataBadet er svært bransjespesifikk og gjorde at vi var mer avhengige av å bruke miljøet (Relevance cycle) enn det teoretiske aspektet (Rigor cycle) av selve utviklingsprosessen. Det teoretiske aspektet av DSR-modellen ble heller anvendt på et overordnet nivå av prosjektet. Likevel gjorde dette at den iterative prosessen ble styrket i utviklingen, og hjalp oss å utvikle et godt produkt.

6.2 Hvordan forenkler løsningen Badelandenes utnyttelse av driftstallene?

6.2.1 Visualisering av nøkkeltallsindikatorer og dashboard

I utviklingen av løsningen etter brukertestene ble det satt fokus på å skape en brukervennlig løsning som våre testpersoner hadde lyst å bruke. Gjennom arbeidet med løsningen satte vi et fokus på å oppnå de forhåndsdefinerte kriteriene til dashboardløsninger (Novell, 2009). Vi bemerket oss at enkelte kriterier der vi slet med å nå opp med vår løsning var grunnet tekniske hindringer i plattformen vi valgte. Utfordringen med å samle all nødvendig informasjon på en side (Few, 2005) var innviklet når utviklingsplattformen ikke hadde mulighetene vi ønsket for utvikling. Likevel viste gjennomgangen av krav for løsningen at GDS ga oss den beste muligheten for å utvikle løsningen på en god helhetlig måte (Tabell 2-1). Siden nøkkeltallsindikatorer representerer ulike strategiske mål og måler ytelsen mot et satt mål (Sharda, Delen og Turban, 2016), var det mer oversiktlig å dele opp visualiseringen i forskjellige kategorier slik at man fikk ett eller flere dashboard for hver kategori med nøkkeltallsindikatorer. Med bakgrunn i brukertestene så vi også at noen var mer interesserte i en type tall istedenfor alle, og kategoriseringen av tallene gir mulighet for lettere oversikt over typen tall man er interessert i. Dette var også gjort for å skape nytteverdi for alle brukere av løsningen i henhold til (Grudin, 1994) utfordringer for gruppevareutviklere.

6.2.2 Påvirkning på forretningsmessige aspekter

Business Intelligence skal gi brukerne mulighet til å gjøre passende analyser og tilgang til interaktiv data (Sharda *et al.*, 2014), og selv om dette blir oppfylt av en godt utviklet BI-løsning garanterer det ikke at den påvirker de forretningsmessige aspektene til brukerne.

På den tekniske siden vil potensialet til påvirkning være større når løsningen gir tilgang til informasjon som kan støtte beslutninger og handlinger, men bruken av løsningen må fortsatt være på et visst nivå for at løsningen skal oppnå sitt fulle potensiale. Hvis løsningen blir brukt på en hensiktsmessig måte vil det kunne påvirke brukerne til å gjennomføre kostnadsreducerende prosjekter og oppdage høyt forbruk eller høye kostnader i større grad enn hvis man ikke tar løsningen i bruk. Her er det viktig at brukerne som har mulighet til å påvirke de relevante nøkkeltallsindikatorerne hos bedriften får tilgang til og bruker løsningen. Potensialet blir da større enn hvis løsningen kun er tilgjengelig for ledelse og dataanalytikere (Howson, 2013).

Nå har man en mye raskere innsendingsprosess for driftsdata, der hvert badeanlegg kan svare i sin nettleter uten å måtte sette inn tallene i et Excel-ark som sendes inn og til slutt kombineres av foreningen. Dette er særlig tidsbesparende for foreningen. Måten spørreskjemaene er bygd opp på gjør at man enten kunne hatt en rullegardinmeny med valg av medlemsnavn eller skrevet inn navnene manuelt. Ulempen med å ha rullegardinmeny er at det blir mer press på administrator når man skal legge inn nye medlemmer eller slette medlemmer som har avsluttet sitt medlemskap i foreningen siden man må gå inn i spørreskjemaene og fjerne/legge til disse manuelt. Vi ser derfor en større fordel i å ha en fleksibel løsning der administrator heller sjekker/fikser opp i medlemsnavn før overføringen til DataBadet finner sted, enn å ha rullegardinmeny der man velger sitt badeanlegg i starten av innsendingen. Likevel skaper dette ekstraarbeid for administrator uansett hvilken måte man velger å løse problemet på.

Den nye grafiske presentasjonen av nøkkeltallene gir en enklere oversikt for alle, og skaper en bedre plattform for tilpasning og sammenligning enn et Excel-ark med rene tall som var tilgjengelig tidligere. Vi har også tatt brukervennlighet i betraktning når vi har utviklet løsningen, for å gjøre det lettere for mindre badeanlegg som ikke har egne tekniske ansatte å se ytelse og årsutvikling.

6.2.3 Nytteverdi for bruk av løsningen

Løsningen gir et lettere utgangspunkt for Badelandene og SIATs fremtidige arbeid ved å samle alle nøkkeltallsindikatorerne i en visuell og sikker løsning. Nytteverdien for Badelandene og SIAT ved å bruke løsningen anser vi vil være høy på grunn av nøkkeltallenes relevans i deres arbeid. Det blir lettere for Badelandene og SIAT å ta dypdykk i enkelte badeanlegg som ønsker å gjøre forbruksreducerende prosjekter. Medlemmene får mulighet til å se hvilken påvirkning slike prosjekter har for nøkkeltallene hos enkelte medlemmer etter innføring, og det kan stimulere til større forbruksreduering hos resten av medlemmene.

I resultatene av brukertestingene så vi at en del brukere allerede hadde en klar formening om hvilke tall det var interessant å se nærmere på. Dette ga oss en pekepinn på hvordan brukerne ønsket å bruke løsningen. Løsningen ble videreutviklet på bakgrunn av dette (Kapittel 5.3). Nytteverdien av løsningen baserer seg på at den blir brukt i stor nok grad av medlemmene i foreningen, og at tallene den viser kan hjelpe medlemmene å få innsikt i det de ønsker. Når dataen BI-løsningen presenterer blir brukt på en god måte vil det påvirke nytteverdien til løsningen (Howson, 2013). Løsningen må derfor være designet for å skape nytte for alle brukerne, og den organisatoriske og indirekte nytteverdien må demonstreres (Grudin, 1994).

Gjennom design og demonstrasjon ville vi unngå å skape en høy terskel for bruk hos de som ikke har en opplevelse av at nytteverdien er høy av å bruke løsningen. I brukertestingene og den iterative utviklingsprosessen fikk brukerne en opplevelse av at

bruken av den nye løsningen var enklere enn den tidligere løsningen. Det ble likevel poengtert fra testere som ikke opplevde høy nytteverdi at det blir viktig å demonstrere nytteverdien til fremtidige brukere slik at løsningen får oppnådd sitt fulle potensiale. Dette er i tråd med demonstrasjon av nytteverdi ved implementering av gruppevare (Grudin, 1994).

Forskning på svømmehaller i nordlige områder fant ut at begrensede mengder data og ineffektive administratorsystemer var gjentakende problemer når det kom til referansemålinger av svømmehallene (Saleem *et al.*, 2021). Dette forsøker vi å utligne ved å skape et effektivt administratorsystem som for det meste går av seg selv, slik at man sparer tidsbruk og opplæring på et ineffektivt administratorsystem. Etter å ha gått gjennom forskningen, valgte vi å bruke en del tid på å gjøre innsendingen av data så enkel som mulig, slik at de fleste medlemmene av foreningen vil gjennomføre innsendingen.

6.3 Hvordan gir løsningen et grunnlag for mer bærekraftig drift?

6.3.1 Løsningens avtrykk

Løsningen er basert på en skybasert tjeneste levert av Google. Dermed vil all datahåndtering og løsningens innhold være koblet til skyen. Dette medfører at hele løsningen ikke er koblet opp mot lokal infrastruktur eller skaper noe behov for investeringer annet enn egen datamaskin, da arbeidsprosessene foregår på sentraliserte datasentre). Basert på en definisjon av grønn IT (McLaughlin, 2013) handler det om å gjennomføre dataprosessering på bærekraftig måte. Google sine datasentre har som mål å oppnå nullutslipp til 2030 (Pichai, 2021) og dermed vil driften av løsningen ikke påføre miljøet vesentlig skade på sikt i forhold til å benytte lokal infrastruktur (Gedetsis, 2021). For Badelandene, som ønsker et fokus på bærekraft, vil det gi ekstra kredibilitet å anvende et verktøy som ikke påfører miljøet stor skade. Ved å benytte en skybasert løsning fra en etablert aktør som Google vil det gi i tillegg gevinster for brukerens sikkerhet. (*Cloud storage and GDPR: What you need to know*, 2021).

6.3.2 Bærekraftig drift

I Norge er vi heldige som har en geografi som muliggjør å hente ut energi fra utslippsfrie naturressurser. Det gir en fordel for badeanleggene ved at det skaper et mindre klimaavtrykk, men likevel ser vi at ulike badeanlegg kan ha svært ulikt forbruk av vann og energi. Det vår løsning ønsker å fremheve er nettopp ulikhetene mellom badeanleggene. Vårt bidrag vil være å presentere disse tallene som kan motivere medlemmene til å gjøre ytterligere analyser på energiforbruk. Tidligere ytelseevalueringer på badeanlegg i kalde regioner har vist at alle badeanleggene som deltok hadde forbedringspotensiale på nesten alle kategoriene – og særlig når det gjaldt energieffektivitet og sosio-økonomisk stabilitet (Saleem *et al.*, 2021). Dette gir grobunn for utvikling av en felles løsning som flere badeanlegg kan benytte seg av, og stimulerer badeanleggene i Norge til å nå bærekraftige utviklingsinitiativ i fremtiden. Ved å kunne sammenligne seg selv med andre kan badeanleggene gjennom foreningen åpne opp for en diskusjon om årsakene. Åpenheten og den frie informasjonsflyten kan bidra med å gi unik innsikt i driften. Disse punktene hjelper bransjen til å gjøre tiltak som kan virke positivt for ansvarlig forbruk av ressurser, gjennom bruk av digitale løsninger (IKT-Norge, u.å.).

6.3.3 Bærekraft og lønnsomhet

Fordi det er såpass stort potensiale for energisparing (Kampel, 2015) vil et verktøy som gjør det mulig å sammenligne seg med andre badeanlegg som har iverksatt ulike løsninger være hjelpsomt. Sammenligningene vil gjøre det lettere å se om anleggene som har gjennomført tilpasninger har fått bedre resultater. De kan altså bruke verktøyet for å få større klarhet i hvordan de kan redusere deres forbruk på en så optimal måte som mulig, og få tak i eksterne ressurser som SIAT og Foreningen Badelandene for å hjelpe til med disse prosessene. Dette gir badeanleggene muligheter til å kunne justere driften ved å redusere kostnader ved mer effektivt energiforbruk, som også gir mindre belastning av naturressurser.

Mange av medlemmene til Foreningen Badelandene er kommunalt eide, og energisparing hos disse vil på sikt gjøre det mer attraktivt for andre kommuner å satse på utbygging av moderne svømmehaller. Dette kan føre til lettere tilgang for store deler av befolkningen som ikke bor i tettbygde strøk, og stimulere til bedre folkehelse og større mangfold hos brukerne av svømmehallene. Siden kostnadene ikke er like store for eierne å drifte som før hvis man er påpasselige med energibesparing, vil det også kunne føre til billigere tilgang for de som ønsker å bruke svømmehaller regelmessig for trening og rekreasjon. Med en aldrende befolkning i lite befolkede områder kan gode og billige badeanlegg hjelpe på deres helse og bidra til at det ikke kreves like store ressurser for å holde slike grupper aktive så lenge de klarer det (Sato *et al.*, 2007). Det er nye løsninger tilgjengelige for de som vil bygge moderne badeanlegg (Yuan *et al.*, 2021), som gjør at disse prosessene blir lettere å sette i gang enn de har vært tidligere – særlig i kombinasjon med kunnskapen og erfaringen som SIAT og Foreningen Badelandene innehar.

6.3.4 Bærekraftig samfunns påvirkning

Aktivitet i vann gir økt fysisk og mental livskvalitet for eldre som er på behandlingsinstitusjoner (Sato *et al.*, 2007). Dette er noe som kan være til stor hjelp i en tid der ressursene og kostnadene som blir brukt på helse og aktivitet stadig øker, og vil bidra til mer bærekraftig og kostnadsnyttig bruk av svømmehaller. Det vil også bidra til å jobbe mot bærekraftsmål 3, som handler om god helse og livskvalitet, og 11, som handler om bærekraftige byer og lokalsamfunn (FN, 2021). Det er vist at svømming hos menn gir tilnærmet dobbelt så lav dødsrate som å gå, løpe eller sitte stille (Chase, Sui og Blair, 2008). Det er nærliggende å tro at dette også gjelder kvinner, og såpass markant helseeffekt av ikke-intensiv aktivitet vil være til hjelp for svært mange mennesker.

Alle disse faktorene gjør at svømmehaller kan spille en rolle i den generelle folkehelsens tilstand, og disse argumentene bør tas i betraktning når man utreder nye og bærekraftige svømmehaller som er enkle og ansvarlige å drifte ved hjelp av ny teknologi. Ved utviklingen av disse vil man også hjelpe til å oppfylle FNs bærekraftsmål 12 som omhandler ansvarlig forbruk og produksjon (FN, 2021). I tillegg vil bærekraftigheten påvirke lokalsamfunnet rundt og gjøre naturressursene som for eksempel vann mer tilgjengelige for andre ressurstrengende behov. Dette vil hjelpe badeanleggene å arbeide mot bærekraftsmål 6, som går på rent vann og gode sanitærforhold (FN, 2021).

7 Konklusjon og videre utvikling

I denne oppgaven har vi gått gjennom hvordan DataBadet er utviklet basert på medlemmenes driftsdata med gjennom en iterativ utviklingsprosess, hvordan vi har forenklet Badelandenes utnyttelse av driftstall og hvordan løsningen gir et grunnlag for mer bærekraftig drift. Gjennom utviklingen av DataBadet og diskusjon av problemstillingens delspørsmål har vi kommet frem til et svar på problemstillingens delspørsmål og problemstillingen som helhet. Vi avslutter vår forskning med presentasjon av disse svarene, samt bidrag til videre utvikling av løsningen i fremtiden.

7.1 Hvordan utformet vi en løsning basert på medlemmenes driftsdata?

Resultatene vi fikk gjennom brukertesting og den iterative utviklingsprosessen viser at DataBadet forenkler Badelandenes utnyttelse av driftstallene. Gjennom spørreskjemaene har vi utviklet en mye raskere innsendingsprosess som er tidsbesparende for foreningen. Visualiseringen av nøkkeltallene gir en enklere oversikt av tallene enn tidligere, og er en bedre plattform for sammenligning og tilpasning enn den gamle løsningen. Brukervennligheten er også høynet i den nye løsningen ved hjelp av fokuset på at løsningen skal være tilgjengelig og brukbar for alle medlemmene. Dette gir brukerne mulighet til å kunne tilpasse og justere tallene som presenteres etter eget behov. Løsningen gir også større rom for samarbeid og kunnskapsdeling innad i foreningen.

7.2 Hvordan forenkler løsningen Badelandenes utnyttelse av driftsdata?

Ved bruk av nøkkeltallsindikatorer og fokus på de forhåndsdefinerte kriteriene gir DataBadet et godt utgangspunkt for å ha høy nytteverdi hos brukerne. Alle nøkkeltallsindikatorer er samlet i en løsning, og siden nøkkeltallene er svært relevante i Badelandene og SIATs arbeid vil nytteverdien deres også være høy ved bruk av løsningen. Administratorsystemet senker tidsbruken til Badelandene og SIAT ved bruk av enkle måter å administrere dataen på. Resultatene fra brukertestene viste at innsendingen av data er enklere i den nye løsningen, og dette var i tråd med tanken om å ha en lavere terskel for innsending. Terskelen for bruk er også senket gjennom enkel tilgjengelighet for brukerne, og vil senke terskelen for fremtidig bruk. Løsningen gir tilgang til informasjon som kan støtte beslutninger døgnet rundt, og hvis den blir brukt hensiktsmessig vil medlemmene kunne utnytte det fulle potensialet til DataBadet. Demonstrasjoner av nytteverdien vil øke opplevelsen av høy nytteverdi hos brukerne ytterligere og bidra positivt for foreningen som helhet.

7.3 Hvordan gir løsningen et grunnlag for mer bærekraftig drift?

Gjennom fokuset på bærekraftsaspektet i visualiseringen av nøkkeltallene gir DataBadet et bedre grunnlag for mer bærekraftig drift enn tidligere, da det er lettere for medlemmene å se hvilke nøkkeltall som har forbedringspotensiale. Dette gjør det enkelt for medlemmene å starte en dialog med foreningen og SIAT for å sette i gang forbruksreducerende prosesser. Med DataBadet omhandler nøkkeltallene bærekraftighet i større grad enn tidligere, og det gir medlemmene i Foreningen Badelandene en ekstra fordel sammenlignet med øvrige konkurrenter som ikke har like gode verktøy for å analysere. En høyere utnyttelse av driftstallene vil også føre til samfunnsmessige påvirkninger på lang sikt, som vil bidra positivt på folkehelsen og Norges oppnåelse av FNs bærekraftsmål.

7.4 Bidrag til videre utvikling av DataBadet

DataBadet er bygd opp slik at man også kan gjøre ekstra implementeringer i fremtiden hvis det er ønskelig. Det er noe data som samles inn i løsningen som ikke blir presentert i Google Data Studio fordi det er usikkert hvor stor nytte det kan gi for brukerne. Faner for billettpriser, eierform, antall ansatte og sykefravær er lagt til i spørreskjemaet for regnskap, men disse er i utgangspunktet frivillige å sende inn. Det var et ønske fra foreningen å spørre om disse, slik at de kan brukes for drøfting av medlemmenes billettpriser. De blir ikke presentert i løsningen på nåværende tidspunkt, men kan implementeres i fremtiden om foreningen synes det kan være hensiktsmessig. For å identifisere aktuelle forbedringer av DataBadet vil vi anbefale Foreningen Badelandene og SIAT å gjennomføre evaluering av brukeropplevelse og bruk med jevne mellomrom. Det vil gi et lettere utgangspunkt når forbedringene skal gjennomføres.

Om det blir frigitt ressurser som kan opprettholde vedlikehold og drift av løsningen, kan det være hensiktsmessig å søke etter utvidelser til GDS som muliggjør visning av beregninger for fremtidige år og endring av tall direkte i løsningen som kan vise hvor et badeanlegg ligger om de kutter forbruket med en viss andel. Disse punktene ble det ytret ønske om i utviklingsprosessen, men GDS hadde ingen innebygd måte å gjøre dette på. Utvidelser som stadig endres eller oppdateres kunne ført til mindre brukbarhet av løsningen. Datasikkerheten måtte også ivaretas, og det var usikkerhet rundt hvordan eksterne utvidelser tar vare på denne. Om det likevel viser seg mulig ved hjelp av utvidelser hvis Badelandene har ressurser for vedlikehold, kan det være et godt utgangspunkt for videre utvikling av løsningen.

8 Referanser

Chang, Y.-n., Lim, Y.-k. og Stolterman, E. (2008) Personas: from theory to practices, i *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges, Lund, Sweden*. Association for Computing Machinery, s. 439–442.

Chase, N. L., Sui, X. og Blair, S. N. (2008) Swimming and All-Cause Mortality Risk Compared With Running, Walking, and Sedentary Habits in Men, *International Journal of Aquatic Research and Education*, 2(No. 3, Article 3).
<https://doi.org/10.25035/ijare.02.03.03>

Cloud storage and GDPR: What you need to know (2021). Tilgjengelig fra:
<https://harperjames.co.uk/article/cloud-storage-and-gdpr/> (Hentet: 05,2022).

Cooper, A. (1999) *The inmates are running the asylum*. Springer.

Few, S. (2005) Dashboard design: Beyond meters, gauges, and traffic lights, *Business Intelligence Journal*, 10(1).

FN (2021) The Sustainable Development Goals Report 2021.

Foreningen Badelandene *Om Badelandene*. Tilgjengelig fra: <http://badelandene.no/om-badelandene-no/> (Hentet: 02,2022).

Følstad, A. og Skjetne, J. H. (2007) Brukersentrert utvikling av offentlige elektroniske tjenester - en veileder for prosjektledere.

Garrett, J. J. (2010) *The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond*. Pearson Education.

Gedetsis, J. (2021) *Tackling Climate Change Challenges with Cloud Computing*. Tilgjengelig fra: <https://www.nutanix.com/theforecastbynutanix/news/tackling-climate-change-challenges-with-cloud-computing> (Hentet: 05,2022).

Google (2021) *Google Workspace security whitepaper*. Tilgjengelig fra:
https://services.google.com/fh/files/misc/google_workspace_security_whitepaper_2021.pdf.

Grudin, J. (1994) Groupware and social dynamics: Eight challenges for developers, *Communications of the ACM*, 37(1), s. 92-105.

Hevner, A. R. (2007) A three cycle view of design science research, *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), s. 4.

Howson, C. (2013) *Successful Business Intelligence, Second Edition: Unlock the Value of BI & Big Data*. 2nd edition. McGraw Hill.

IKT-Norge (u.å.) *Grønn IT*. Tilgjengelig fra: <https://www.ikt-norge.no/bransjenormer-guider/gronn-it/> (Hentet: 05,2022).

International Organization for Standardization (1999) *Human-centred design processes for interactive systems*. International Organization for Standardization.

Kampel, W. (2015) *Energy Efficiency in Swimming Facilities*. Doctoral, NTNU.

Malterud, K. (2002) Kvalitative metoder i medisinsk forskning – forutsetninger, muligheter og begrensninger, *Tidsskrift for Den norske legeforening*.

Martins, J. (2021) *Understanding the iterative process, with examples*. Tilgjengelig fra: <https://asana.com/resources/iterative-process> (Hentet: 05,2022).

McLaughlin, E. (2013) *green IT (green information technology)*. Tilgjengelig fra: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/green-IT-green-information-technology> (Hentet: 05,2022).

Microsoft *Prisalternativer for Power BI*. Tilgjengelig fra: <https://powerbi.microsoft.com/nb-no/pricing/> (Hentet: 05,2022).

Nielsen, J. (1994) Usability inspection methods, i *Conference companion on Human factors in computing systems*. s. 413-414.

Novell (2009) *Executive dashboards elements of success. Novell white paper*. Tilgjengelig fra: https://www.novell.com/docrep/documents/3rkw3etfc3/Executive%20Dashboards_Elements_of_Success_White_Paper_en.pdf (Hentet: 05,2022).

Oates, B. J. (2006) *Researching information systems and computing*. Sage.

Parker, J. (2012) *User-Centered Design Requirements (UCD) – Part 1*. Tilgjengelig fra: <https://enfocussolutions.com/user-centered-design-requirements-ucd-part-1/> (Hentet: 05,2022).

Pichai, S. (2021) *Climate change is humanity's next big moonshot*. Tilgjengelig fra: <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/dear-earth/> (Hentet: 05,2022).

Saleem, S. *et al.* (2021) Performance benchmarking model for sustainability of aquatic centres in cold regions: Development and implementation, *Sustainable Production and Consumption*, Volume 26, s. 558-573.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.12.020>

Sato, D. *et al.* (2007) The water exercise improves health-related quality of life of frail elderly people at day service facility, *Qual Life Res*, 16(10), s. 1577-1585.
<https://doi.org/10.1007/s11136-007-9269-2>

Sharda, R. *et al.* (2014) *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson.

Sharda, R., Delen, D. og Turban, E. (2016) *Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Perspective*. Pearson.

Yuan, X. *et al.* (2021) Heating energy-saving potentials in HVAC system of swimming halls: A review, *Building and Environment*, 205.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108189>

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1 - Manus til brukertesting

Introduksjon

"Velkommen til brukertesten, veldig fint at du hadde mulighet til å delta. I dag skal vi be deg om å teste en nettside der vi presenterer nøkkeltall fra ulike badeanlegg. Hvis du har kikket litt på PDF-en som har blitt sendt i forkant kan det hende du kjenner deg igjen i noen av menyene og vet hva verktøyet skal brukes til."

"Før vi skal starte testingen vi stille deg noen generelle spørsmål."

Hva er din bakgrunn (tidligere arbeidserfaring)?

Vil du si at du er en erfaren databruker? (Hvilket nivå vil du si dine tekniske kunnskaper ligger på?)

Hvor mye har du holdt på med deres egne nøkkeltall for vann/strøm/regnskap fra før av?

«Det vi vil du skal gjøre først er å sende inn data for ditt badeland. Vi har allerede sendt deg en link du kan åpne nå. Det trenger ikke være rette tall, bare sett inn noen tilfeldige tall på skjemaet.»

[Gjennomfører oppgavesett 1]

"Da har vi det på plass, nå skal vi gi deg en link der du får tilgang til siden vår. Her ønsker vi gjerne at du tenker høyt mens du gjennomfører oppgavene."

[Gjennomfører oppgavesett 2]

Debrief

"Da har vi vært gjennom alle oppgavene, så nå ønsker vi gjerne å høre litt tanker om opplevelsen av siden og hvordan det var å bruke den."

"Hvordan var det å manøvrere seg i siden?"

Hvordan følte du bruken av skjemaet fungerte?

"Føler du at grafene og tallene var godt presentert?"

"Hva likte du best med siden?"

"Er det noe som kunne vært gjort bedre?"

"Savner du noe som skulle vært på nettstedet?"

"Savner du noe informasjon om hva nøkkeltallene egentlig betyr?"

"Ville du helst hatt en forklaring på tallene inne på nettstedet som en slags forside, eller en PDF med tekst om hvert nøkkeltall så du har en forklaring der?"

"Er det noe du lurer på når du har fått testet verktøyet?"

"Supert, da har vi fått de svarene vi trenger så da sier vi oss ferdig for i dag. Tusen takk igjen for at du kunne delta, svarene dine vil være til stor hjelp for oss."

Forslag til ekstra oppfølgingsspørsmål:

Er det litt diffust hva grafene viser – hadde det vært greit med en ekstra forklaring her på hva tallene betyr?

Er det noe som hadde gjort dette enklere å finne fram til?

Oppfølging: Når du har fått opp kWh per besøkende, føler du det er noe som kunne har gjort det lettere for deg?

Bla gjennom de forskjellige sidene og se litt på enkelte tall. Er det noe du merker at er litt klumsete eller som kan ha blitt bygd opp bedre så du får en bedre forståelse av hva som skjer?

Har du forslag til forbedringer, eller er det funksjonalitet eller muligheter du savner?

9.2 Vedlegg 2 - Godkjent søknad fra NSD

NSD NORSK SENTER FOR FORSKNINGSDATA

Meldeskjema

Referansenummer

225708

Hvilke personopplysninger skal du behandle?

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer

Type opplysninger

Skal du behandle særlige kategorier personopplysninger eller personopplysninger om straffedommer eller lovovertridelser?

Nei

Prosjektinformasjon

Prosjekttittel

Bachelorprosjekt i Digital Forretningsutvikling våren 2022

Prosjektbeskrivelse

Formålet med prosjektet er å gjennomføre datainnsamlinger i det avsluttende bachelorprosjektet til studentene som følger studieprogrammet Bachelor i Digital Forretningsutvikling ved Institutt for datateknologi og informatikk ved NTNU våren 2022.

Begrunn behovet for å behandle personopplysningene

For å kunne studere anvendelse av IT med empiri fra en eller flere organisasjoner.

Ekstern finansiering

Type prosjekt

Studentprosjekt, bachelorstudium

Gjelder innmeldingen for flere studentprosjekter (felles vurdering)?

Ja

Oppgi antall studenter

37

Behandlingsansvar

Behandlingsansvarlig institusjon

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet / Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE) /
Institutt for datateknologi og informatikk

Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Leif Erik Opland, leif.e.opland@ntnu.no, tlf: 93254184

Skal behandlingsansvaret deles med andre institusjoner (felles behandlingsansvarlige)?

Nei

Utvalg 1

Beskriv utvalget

Utvalg fra en eller flere organisasjoner - må spesifiseres i hvert enkelt bachelorprosjekt.

Rekruttering eller trekking av utvalget

Rekruttering skjer gjennom at en eller flere organisasjoner taes kontakt med, og det etterspørres en eller flere respondenter basert på et sett med utvalgskriterier for å sikre at respondentene er involvert i prosjekt- eller prosess man i prosjektet ønsker å studere. I videre kontakt med respondenter enten direkte eller via kontaktperson i bedrift, må studentene sørge for at både konfidensialitet og frivillighet ivaretas.

Alder

18 - 67

Inngår det voksne (18 år +) i utvalget som ikke kan samtykke selv?

Nei

Personopplysninger for utvalg 1

- Navn (også ved signatur/samtykke)
- E-postadresse, IP-adresse eller annen nettidentifikator
- Lydopptak av personer

Hvordan samler du inn data fra utvalg 1?**Personlig intervju****Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger**

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Gruppeintervju

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Elektronisk spørreskjema

Grunnlag for å behandle alminnelige kategorier av personopplysninger

Samtykke (art. 6 nr. 1 bokstav a)

Informasjon for utvalg 1

Informerer du utvalget om behandlingen av opplysningene?

Ja

Hvordan?

Skriftlig informasjon (papir eller elektronisk)

Tredjepersoner

Skal du behandle personopplysninger om tredjepersoner?

Nei

Dokumentasjon

Hvordan dokumenteres samtykkene?

- Elektronisk (e-post, e-skjema, digital signatur)
- Manuelt (papir)

Hvordan kan samtykket trekkes tilbake?

Ta kontakt med prosjektansvarlig å be om at samtykke trekkes tilbake.

Hvordan kan de registrerte få innsyn, rettet eller slettet opplysninger om seg selv?

Gjennom å ta kontakt med prosjektansvarlig via opplysninger i informasjonsskriv.

Totalt antall registrerte i prosjektet

100-999

Tillatelser

Skal du innhente følgende godkjenninger eller tillatelser for prosjektet?**Behandling**

Hvor behandles opplysningene?

- Ekstern tjeneste eller nettverk (databehandler)

Hvem behandler/har tilgang til opplysningene?

- Student (studentprosjekt)
- Interne medarbeidere
- Databehandler

Hvilken databehandler har tilgang til opplysningene?

Microsoft, NTNU

Tilgjengeliggjøres opplysningene utenfor EU/EØS til en tredjestat eller internasjonal organisasjon?

Nei

Sikkerhet

Oppbevares personopplysningene atskilt fra øvrige data (koblingsnøkkel)?

Ja

Hvilke tekniske og fysiske tiltak sikrer personopplysningene?

- Opplysningene anonymiseres fortløpende

Varighet

Prosjektperiode

10.01.2022 - 31.05.2022

Skal data med personopplysninger oppbevares utover prosjektperioden?

Nei, data vil bli oppbevart uten personopplysninger (anonymisering)

Hvilke anonymiseringstiltak vil bli foretatt?

- Personidentifiserbare opplysninger fjernes, omskrives eller grovkategoriseres
- Lyd- eller bildeopptak slettes

Vil de registrerte kunne identifiseres (direkte eller indirekte) i oppgave/avhandling/øvrige publikasjoner fra prosjektet?

Nei

Tilleggsopplysninger

Pga koronasituasjonen vil mest sannsynlig Microsoft Teams bli brukt som plattform for å gjennomføre intervjuer. Her vil kun lydopptak taes (ikke video) gjennom funksjonalitet i plattformen.

9.3 Vedlegg 3 - Systemdokumentasjon

DataBadet Systemdokumentasjon

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	2
Figurliste	3
Tabeller	3
Forkortelser	4
Introduksjon	5
1. Arkitektur til løsningen hos Google	6
1.1 Selvbetjening - egenregistrering av nøkkeldata i Google Forms	6
1.2 Lagring av alle registrerte data i Google Sheets	6
1.3 Innlogging fra Google	7
1.4 Visualisering av nøkkeltal i Google Data Studio	8
1.5 Sammenhengen mellom Google-løsningene	8
1.6 Apps Script	8
1.7 Administratorpanel	9
2. Visualisering av nøkkeltall i GDS	10
2.1 Overordnet struktur	10
2.2 Introduksjon til DataBadet	10
2.3 Vann og strøm	10
2.3.1 Besøksstall	10
2.3.2 Energital	11
2.3.3 Vann og avløp	14
2.3.4 Årsutvikling – Vann og strøm	17
2.4 Badelandenes Regnskapstall	18
2.4.1 Inntekter	18
2.4.2 Kostnader	21
2.4.3 EBITDA og årsresultat	23
2.4.4 Årsutvikling – Regnskap	24
2.5 Tall for foreningen Badelandene	25
2.6 Formålet	26
3. Datasikkerhet	27
3.1 Introduksjon	27
3.2 Tilgang til DataBadet	28
3.3 Adgangsnivåer	28
3.4 Tilgjengelighet og beskyttelse mot fysiske trusler	29
3.5 Datasikkerheten i forhold til vår problemstilling	30
4. Referanser	31

Figurliste

Figur 1-1: Sammenhengen mellom Google applikasjonene	8
Figur 2-1: Totalt antall besøkende for badene	11
Figur 2-2: Gjennomsnittlig antall besøkende per bad	11
Figur 2-3: Graf som viser antall besøkende per bad	11
Figur 2-4: Graf som viser fordeling av kostnader fra strøm og andre energikilder	12
Figur 2-5: Graf som viser hvordan energiforbruket fordeler seg på strøm og annen energi	12
Figur 2-6: Nøkkeltall som viser total energiforbruk og pr. gjest, samt størrelse av vannflate og energiforbruk per kvadratmeter	13
Figur 2-7: Graf som viser kostnad per kilowatt for strøm og annen energi.	13
Figur 2-8: Graf som viser hva hver gjest bruker av energi fra strøm og annen energi. ..	14
Figur 2-9: Graf som viser vannkostnad per kubikkmeter ved hvert bad	14
Figur 2-10: Graf som viser vannforbruk i liter per gjest	15
Figur 2-11: Graf som viser vannkostnad hver gjest utgjør	16
Figur 2-12: Graf som viser forholdet mellom vannforbruk og kostnader.....	17
Figur 2-13: Sammenstilling av grafer av sentrale nøkkeltall for vann og strøm, år for år	18
Figur 2-14: Grafer som indikerer omsetning per bad og hvor mye hver gjest har brukt på kjøp av mat og drikke	19
Figur 2-15: Nøkkeltall som viser omsetning for kafe/kiosk virksomheten og fortjenestemargin ved hvert salg	19
Figur 2-16: Graf som viser salg i butikk og hvor mye hver gjest i snitt betaler	20
Figur 2-17: Nøkkeltall som viser omsetning og fortjenestemargin fra butikkdriften.	20
Figur 2-18: Nøkkeltall som presenterer total omsetning og omsetning pr. Gjest.	21
Figur 2-19: Graf som viser inntektsført tilskudd til badene.....	21
Figur 2-20: Grafer for varekostnader	22
Figur 2-21: Graf for vedlikeholds og markedsføringskostnader	22
Figur 2-22: Graf som viser andel personalkostnader av den totale omsetningen	23
Figur 2-23: Grafen som viser EBITDA og årsresultat	24
Figur 2-24: Nøkkeltall som belyser andel kostnader av omsetning	24
Figur 2-25: Grafer som belyser oppbygging for inntekter og kostnader pr. gjest år for år.	25
Figur 2-26: Sammenstilling av sentrale nøkkeltall år for år for Foreningen Badelandene	25
Figur 3-1: Informasjonssikkerhet (Datatilsynet, 2018)	27

Tabeller

Tabell 3-1: Rettigheter fordelt på roller i GDS	29
---	----

Forkortelser

PDF	Portable Document Format
GDS	Google Data Studio
Sheets	Google Sheets
Forms	Google Forms
Script	Små kodesnutter

Introduksjon

Dette dokumentet er ment for å beskrive de tekniske aspektene av vår løsning DataBadet. Denne løsningen er skrevet i forbindelse med oppdraget fra oppdragsgiver, som er beskrevet i PID-vedlegget og hovedrapporten. Løsningen vår tar utgangspunkt i skyapplikasjonene til Google, der vi har laget en helhetlig løsning for innsamling, lagring, og visualisering av driftstall og økonomitall. Hensikten med dette dokumentet er å belyse hvordan disse frittstående applikasjonene fungerer med hverandre, samt å vise hvordan vi har gått fram med å visualisere nøkkeltallene for drift og økonomi. Vi har også sett litt på datasikkerheten til løsningen vår, da dette var et ønske fra oppdragsgiver.

1. Arkitektur til løsningen hos Google

Løsningen vår baserer seg på webapplikasjoner fra Google Suite. GDS er hovedapplikasjonen som blir brukt, og den krever at alle tilhørende data befinner seg i andre Google-tjenester. Dette er fordi alle Google-tjenester er integrert med hverandre, og selv om overføring fra andre applikasjonsplattformer (som Microsoft) er mulig, vil dette mest sannsynlig medføre en del manuelt arbeid. Det betyr at alt av tilhørende/støttende applikasjoner bør forbli på en fast basis i Google sine tjenester, inkludert innhenting av data, oppbevaring og visualisering.

Vi kommer til å starte på **starten av brukerreisen**, og forklare hva hver applikasjon sin funksjon er, samt hvordan de henger sammen med andre applikasjoner.

1.1 Selvbetjening - egenregistrering av nøkkeldata i Google Forms

Til denne løsningen har vi laget to Google Forms, eller to spørreskjemaer. Det ene er for registrering av nøkkeltallene fra driften av det enkelte badeland, og det andre er for det enkelte badeanlegg sine regnskapstall. Vi har valgt å ha to spørreskjemaer for å ikke overvelde sluttbruker med en evig lang liste med spørsmål. Dette tillater også at en leder i et badeanlegg kan delegere spørreskjemaene til 2 forskjellige ansatte; vanligvis en som jobber med drift, og en som jobber med regnskapet.

For nøkkeltallene for driften så starter det med at sluttbruker får tilsendt en Google Forms, altså et spørreskjema, som de da fyller ut med de etterspurte dataene. Spørreskjemaet er en liste med spørsmål, der bruker skal fylle ut tall og eventuelle kommentarer. For hvert av spørsmålene følger det med en forklaring til eksakt hvilke tall vi ønsker å samle inn samt hva de skal inkludere og ekskludere. Brukerne har mulighet til å komme tilbake til svarene sine i ettertid for å endre de tallene de har sendt inn, eller føre inn tall de ikke hadde tilgjengelig. Dataene som blir samlet inn blir lagret i en egen fane i et Google Sheets som heter Badelandene Skjemasvar.

Når det kommer til regnskapstallene fungerer de på mer eller mindre samme måte som spørreskjema for nøkkeltall for drift. Den største forskjellen er at det er regnskapstallene som blir innhentet. Disse vil bli lagret i en egen spesiell fane kalt Regnskap Skjemasvar og er i praktisk helt lik Badelandene Skjemasvar, kun med andre kategorier og flere av dem.

1.2 Lagring av alle registrerte data i Google Sheets

Som nevnt tidligere blir dataene samlet inn gjennom Google Forms og lagret i en spesiell fane i Google Sheets. Google Sheets er regnearkapplikasjonen til Google, og det er der all innsamlede og historiske data blir lagret.

Regnearket består av 4 faner; Nøkkeltall, Regnskapstall, Regnskap Skjemasvar, og Badelandene Skjemasvar. Badelandene Skjemasvar og Regnskap Skjemasvar er begge spesielle faner nevnt tidligere, og det er der svarene fra de to spørreskjemaene blir lagret. Disse bør bli tømt før man starter å sende inn data for det kommende året.

Den første fanen er Nøkkeltall, og det er der alle dataene for drift blir lagret for hvert år. Dette fungerer som datagrunnlaget for datavisualiseringen av nøkkeltall for drift i GDS. Her vil dataene vi har samlet inn gjennom Google Forms etter hvert bli ført inn slik at de automatisk blir inkludert i GDS. Hvordan dette skjer er forklart i administratorveiledningen. Rådata for et badeanlegg for et år vil bli oppført på en enkelt rad. Denne raden har også noen forhåndsdefinerte formler som gjør visualiseringsarbeidet enklere i GDS. For at dataen skal være oversiktlig har vi laget en scriptfunksjon som automatisk setter inn en skillerad når dataen går fra et år til et annet. Denne raden får tildelt en tilfeldig farge og det står hvilket år dataen under gjelder for. Dette er gjort for å minske det manuelle arbeidet.

Den siste fanen består av regnskapstall for badelandene, kun kalt Regnskapstall. Denne fungerer også som datagrunnlag for GDS og er satt opp på lignende måte, men med regnskapstall istedenfor driftstall. Det er mulighet for at administrator kan gå inn og endre disse tallene manuelt, men det skal merkes at kolonnerekkefølgen og formlene ikke bør endres, da GDS er avhengig at de kommer i en forutsigbar rekkefølge og format.

1.3 Innlogging fra Google

For innlogging og adgangskontroll er vi valgt å benytte oss av Googles allerede eksisterende innloggingsløsning. Dette krever at man er innlogget med en Google-konto for å få kunne bruke løsningen. Grunnen til at vi valgt å bruke Google-innlogging for brukerautorisering samt brukertilgang er at det allerede er godt integrert med de resterende tjenestene vi har tatt i bruk.

Det skal bemerkes at man med en Google-konto ikke trenger å ha en e-postkonto som ender med "... @gmail.com", men kan lage en Google-konto med en allerede eksisterende e-post.

Slik det fungerer nå kan administrator velge å gi tilgang til spesifikke brukere gjennom å legge til e-posten de registrerte Google-brukeren sin med. Dette gjøres gjennom GDS. Man kan også velge å opprette en offentlig lenke som ikke krever at tilgang er gitt. Dette er ikke anbefalt da den kan enkelt deles utover foreningens medlemmer.

Det finnes to tilgangsnivåer man kan gi medlemmene. Det første er "Kan lese" - de personene med denne tilgangen kan kun se rapportsidene, endre utvalget av år, badeanlegg og kategori i tillegg til å laste den ned som PDF, men de kan ikke endre grafene samt kan ikke se den underliggende dataen. Å gi kun lesertilgang i GDS, vil ikke automatisk lesertilgang til det underliggende regnearket og dette må gjøres separat hvis man ønsker det.

Det andre adgangsnivået er "Kan endre", som gir en bruker administratorrettigheter. Med dette tilgangsnivået har man mulighet til å endre på/slette grafene, samt legge til nye personer og opprette lenker som kan deles med alle.

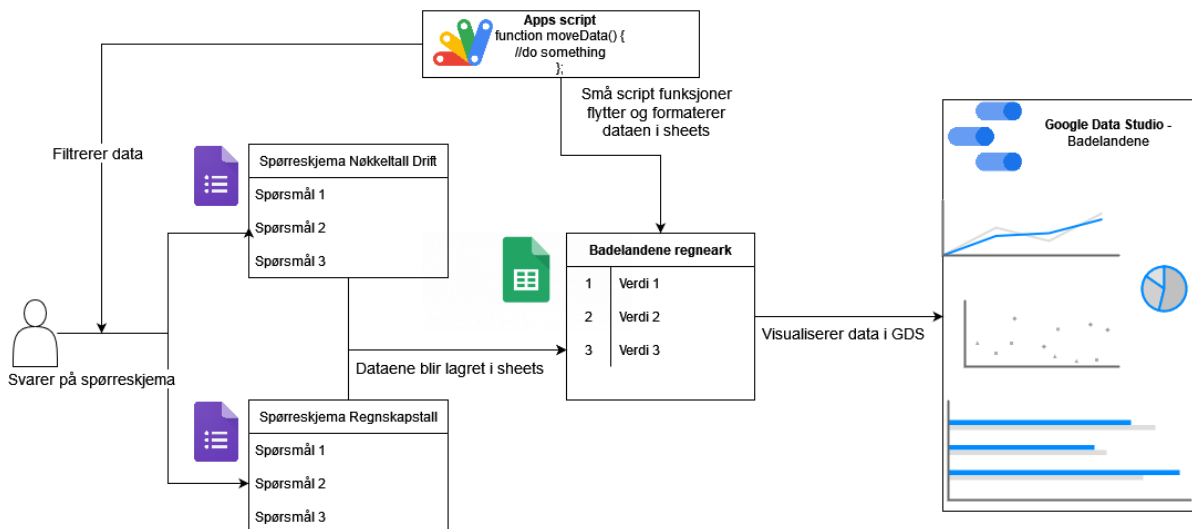
Det finnes også tredje kategori, som er "Eier". Dette tilgangsnivået kan kun en person ha, og de har mer eller mindre de samme privilegiene som "Kan endre" adgangsnivået. Utover det har adgangsnivået "Eier" mulighet til å forhindre de med "Kan Endre" adgangsnivået å opprette lenker som kan deles med andre, samt forhindre dem fra å legge til nye personer som har tilgang.

1.4 Visualisering av nøkkeltal i Google Data Studio

GDS er applikasjonen for visualiseringen av data. GDS fungerer slik at man lager en rapport side, med forhåndsdefinerte grafer og visualiseringer, som man kan dele med andre. Den tar utgangspunkt i Nøkkeltall og Regnskapstall-fanene i Google Sheets, og oppdaterer seg selv når data for nye år blir lagt inn. Funksjonaliteten og innholdet i GDS er ytterligere forklart i kapittel 2.

1.5 Sammenhengen mellom Google-løsningene

Som nevnt tidligere er alle de Google-tjenestene vi benytter integrert med hverandre. Dette betyr at det kreves minimalt med arbeid for å få dataene fra Google Forms inn i Google Sheets, samt å visualisere dataene i GDS.



Figur 1-1: Sammenhengen mellom Google applikasjonene

Selv om integreringen mellom applikasjonene og dataflyten der er automatisert, vil ikke dataene flytte seg fra en regnearksfane til et annet uten at vi ber den om å gjøre det. Vi kunne ha automatisert det i større grad slik at innsendt data blir umiddelbart synlig i GDS, men oppdragsgiver ønsket muligheten til å gjennomgå dem for å kvalitetssikre og validere dataene i forkant av publisering.

1.6 Apps Script

Apps Script er Googles scriptapplikasjon. Denne tillater oss å skrive korte kodesnutter for å manipulere data, flytte på data og automatisere dataflyt basert på hendelser, tidsintervaller eller ved manuell aktivering. Den er hovedsakelig basert på JavaScript der noe standard funksjonalitet er fjernet, i tillegg til en del Google-klasser og metoder for Google-applikasjonene. Dette muliggjør integrasjon på tvers av Googles webapplikasjoner og samhandling med de forskjellige webapplikasjonene på en intuitiv og gjenkjennelig måte (Ferreira, 2014).

For vår oppgave kan man se i Figur 1-1 at Apps Script initialt filtrerer dataene som kommer inn fra brukeren i spørreskjema, samt at det finnes små script funksjoner som flytter og formaterer dataen i regnearket. Den initiale filtreringen av dataen består av å formatere om 'Tidsmerke', eller datoen som blir sendt med svarene til spørreskjema. Dette 'tidsmerket' er når brukeren sender inn svarene med spørreskjema. Tidsmerket blir formatert for å ha en mer brukervennlig datoformatering som blir brukt i GDS for å kunne

sortere etter år. Dette gjør den ved å anta at data for foregående år blir sendt inn året etter. Eksempelvis så vil tidsmerket initialt se slik ut: '24.01.2022 kl. 17.21.54', og etter at den blir formatert vil den presenteres som '24-01-2021'. Som man ser er året ett mindre enn originalt. Dette får året for innsendingen til å stemme overens med året dataen gjelder for. Siden dataen er årsbasert, vil ikke innsendingsmåned og innsendingsdato ha noe å si, men de er fortsatt inkludert for å tilfredsstille Googles krav for datoformatering. Vi har valgt å gjøre det slik siden alternativet ville ha vært å spurt brukeren direkte om hvilket år dataen gjelder for og dermed heve taket for at de vil fullføre spørreskjemaet.

Videre har vi brukt Apps Script til å flytte dataen over fra regnearket der spørreskjemaet lagrer svarene, samt å påbegynne et nytt år i regnearket. Denne automatiseringen er mer rettet mot administratorrollen, da dette forenkler overføringsprosessen betraktelig. Tenkt brukermønster er at administrator sender ut spørreskjema etter årsskiftet, og medlemmene fyller ut spørreskjema i sitt tempo. Når alle/mesteparten av medlemmene har fylt ut og sendt inn svarene sine, har administrator mulighet til å føre over svarene i forkant av implementeringen i GDS. Når administrator ser seg fornøyd, kan han aktivere scriptet ved å trykke på en knapp, og dataen fra spørreskjemaene blir ført inn i regnearksfanen 'Nøkkeltall'. GDS vil automatisk oppdage at datagrunnlaget er oppdatert og vil ta i bruk den nye dataen med intervaller på 15 minutter uten videre menneskelig interaksjon.

For å klargjøre spørreskjemaene for et nytt år har vi også laget scriptfunksjoner som tømmer spørreskjemaet og innsendingsregnearket for data. Her kunne vi ha lenket funksjonene sammen, altså fått funksjonene til å kjøre sekvensielt etter hverandre. Dette ville gi administrator enda større grad av automatisering, men i tilfelle noe skulle gå galt kan det føre til datatap. Derfor valgte vi å ikke lenke funksjonene sammen.

1.7 Administratorpanel

Disse scriptfunksjonene som nevnt ovenfor er tilgjengelig for administrator gjennom det vi kaller administratorpanelet. Denne er kun tilgjengelig for en administrator, som alt annet direkte i regnearket. Dette er en fane i Google Sheets der de individuelle scriptene kan startes gjennom enkle knapper. Det følger med en administratorveiledning som forklarer hva de forskjellige scriptene gjør, samt hvilke forutsetninger som må være møtt før de blir aktivert.

2. Visualisering av nøkkeltall i GDS

2.1 Overordnet struktur

Bachelorgruppens løsning i GDS har tatt inspirasjon fra eksisterende løsninger som Badelandene og SIAT har brukt til i dag. Gjennom arbeidet med å utvikle løsningen ble det gjennomført en analyse av datakilder og kategorisert nøkkeltall i to hovedkategorier:

1. Vann og strøm
2. Regnskap

Den første kategorien omhandler statistikk knyttet forbruk og kostnader for drift av badelandenes svømmeanlegg. Her skal brukeren få oversikt over sitt eget forbruk av vann og strøm totalt og per gjest fra 2018 og utover.

Kategorien Regnskap vil inneholde nøkkeltall fra ulike severdigheter som badelandene tilbyr gjester. I tillegg til billettinntekter vil løsningen gi brukeren en konkret oversikt over økonomien til butikkdrift og matservering. Hensikten er å belyse inntektsgrunnlaget for badelandene og se det i lys av kostnader til drift av svømmeanlegg og øvrige severdigheter.

Brukeren vil ha muligheten til å kunne filtrere dataene ved å velge ut år, badeanlegg eller kategori å sammenligne med. Dette vil gi brukeren gode muligheter til å tilpasse dataen og sammenligne seg med aktuelle bad.

Videre skal vi presentere i detalj hvilke statistikker og nøkkeltall blir presentert i GDS og hvilken nytte det har for brukerne.

2.2 Introduksjon til DataBadet

Her vil brukeren få en generell introduksjon til DataBadet. Informasjonen vil opplyse om hvordan tjenesten fungerer og hvordan brukeren kan bruke portalen til å lese og tilpasse ulike nøkkeltall og grafer etter eget ønske.

2.3 Vann og strøm

Innenfor kategorien vann og strøm er det presentert fire ulike sider med nøkkeltall direkte knyttet opp mot forbruk og kostnader for driften av badelandets anlegg.

2.3.1 Besøksstall

Første side omhandler data knyttet til besøkende hos de ulike badene.

Brukeren vil så se to nøkkeltall. Det ene tallet er summen av besøkende basert på utvalg av bad, år og kategori. Det andre er gjennomsnittlig antall besøkende av valgte badeanlegg. Dette gir brukeren en generell oversikt over besøkende blant medlemmene i foreningen.

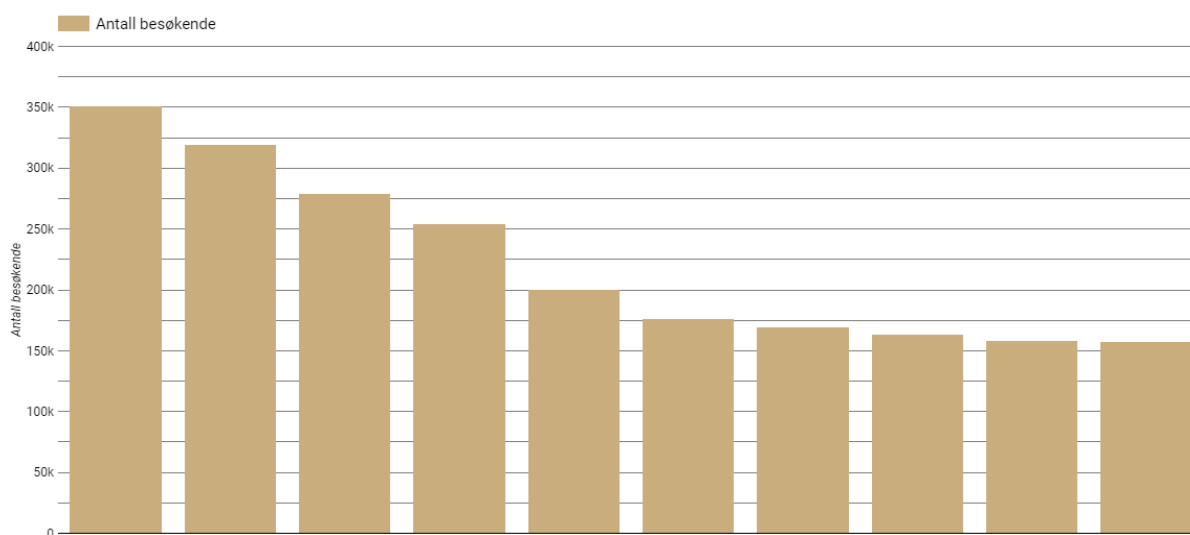
Besøkende totalt
13 146 970

Figur 2-1: Totalt antall besøkende for badene

Besøkende gjennomsnitt
147 719

Figur 2-2: Gjennomsnittlig antall besøkende per bad

På samme side vil det også være en graf som viser antall besøkende per bad. Her kan brukeren få oversikt over hvilke bad som har flest antall besøkende basert på utvalget av år og badeanlegg/kategori.



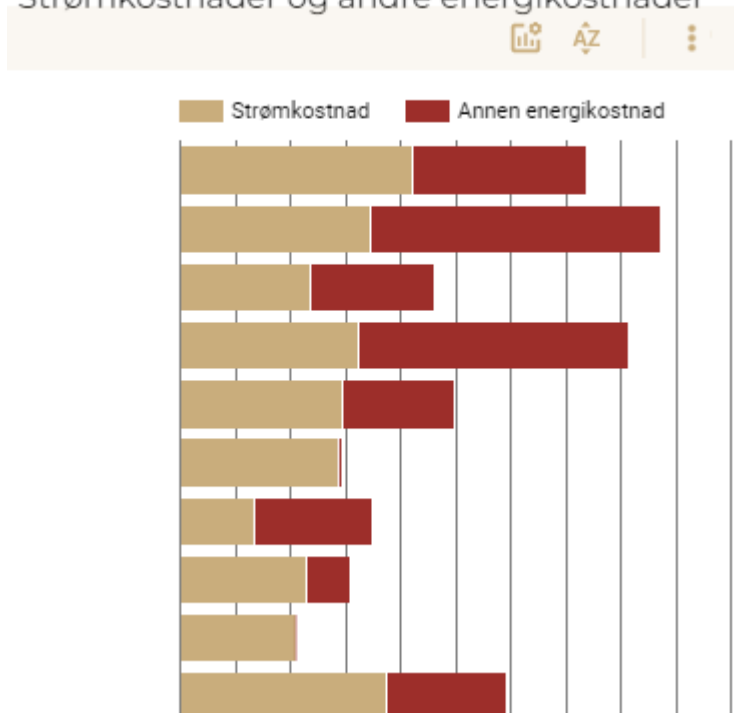
Figur 2-3: Graf som viser antall besøkende per bad

2.3.2 Energital

På denne siden blir det presentert de mest sentrale nøkkeltallene for energibruk. Både energiforbruk og kostnader er viktig informasjon å ha kjennskap til for et badeanlegg. Ved å kunne se sitt forbruk og kostnader og sammenligne med andre vil det kunne gi informasjon som kan bidra til å identifisere og forbedre områder som kan redusere forbruk, og ikke minst redusere kostnadsbyrden av driften. Dersom et bad gjør utbedringer, vil badet kunne se effekten av dette her.

Et bad har ofte sammensatte kilder til energi. Noe kan være strøm fra markedet, men det kan være egne løsninger og kilder slik som flisfyringsanlegg, gass, jordvarme o.l. Dermed vil kostnadsbildet være sammensatt og gjennom den første grafen vil brukerne kunne få oversikt over hvordan kostnadene fordeler seg mellom disse.

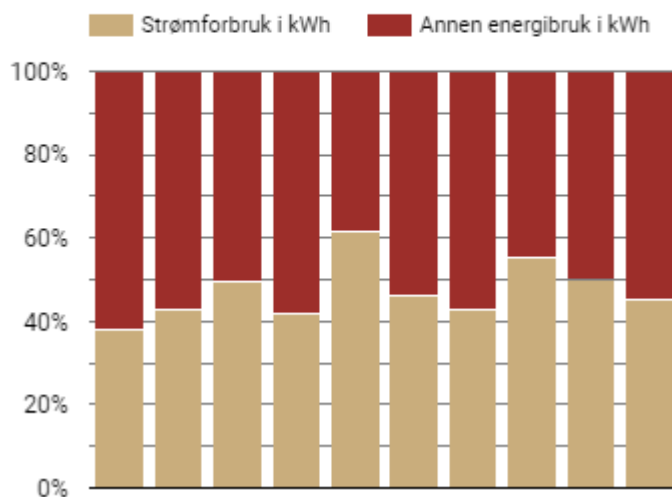
Strømkostnader og andre energikostnader



Figur 2-4: Graf som viser fordeling av kostnader fra strøm og andre energikilder

På høyre side vil brukeren se fordelingen av forbruket av strøm og annen energi. Dette vil gi informasjon om hvor energien anlegget bruker, kommer fra.

Prosent andel strøm og annen energi



Figur 2-5: Graf som viser hvordan energiforbruket fordeler seg på strøm og annen energi

På midten av siden vil det være nøkkeltall som gir brukeren informasjon om totalt energiforbruk og per gjest. I tillegg vil brukeren få informasjon om størrelsen på vannflaten og hvor mye kilowatt hver kvadratmeter utgjør.

Total kWh-forbruk
2 929 579

kWh per besøkende
22

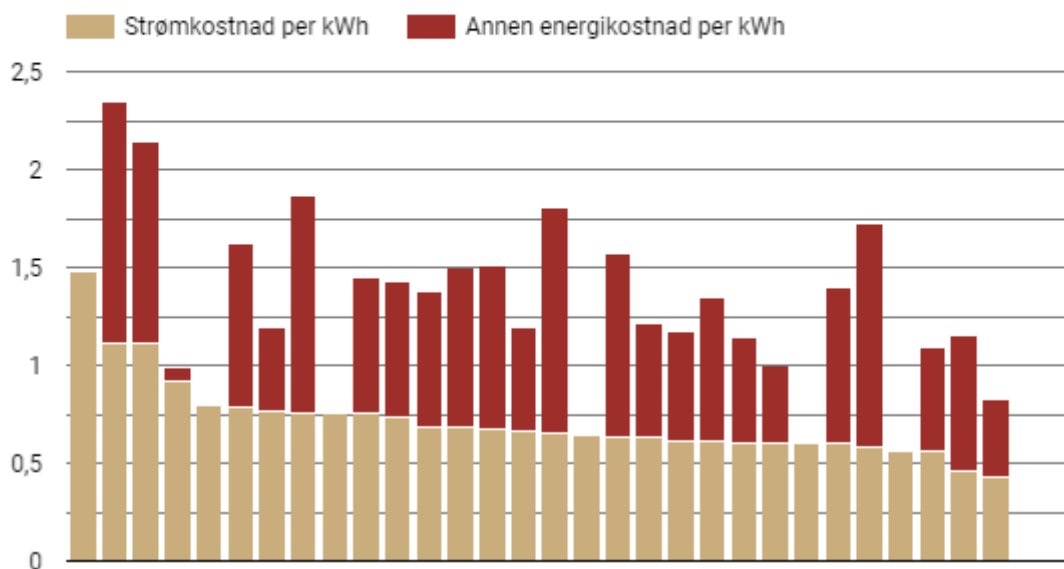
Vannflate i m²
1 104

kWh per m² vannflate
2 616

Figur 2-6: Nøkkeltall som viser total energiforbruk og pr. gjest, samt størrelse av vannflate og energiforbruk per kvadratmeter

Andre halvdel av siden viser flere detaljer på kostnader per kilowatt fra strøm og annen energi. Dette er for å gi brukeren informasjon om hvor mye det koster å hente strøm fra markedet og hvor mye det koster å hente energi fra andre energikilder som badeanleggene benytter.

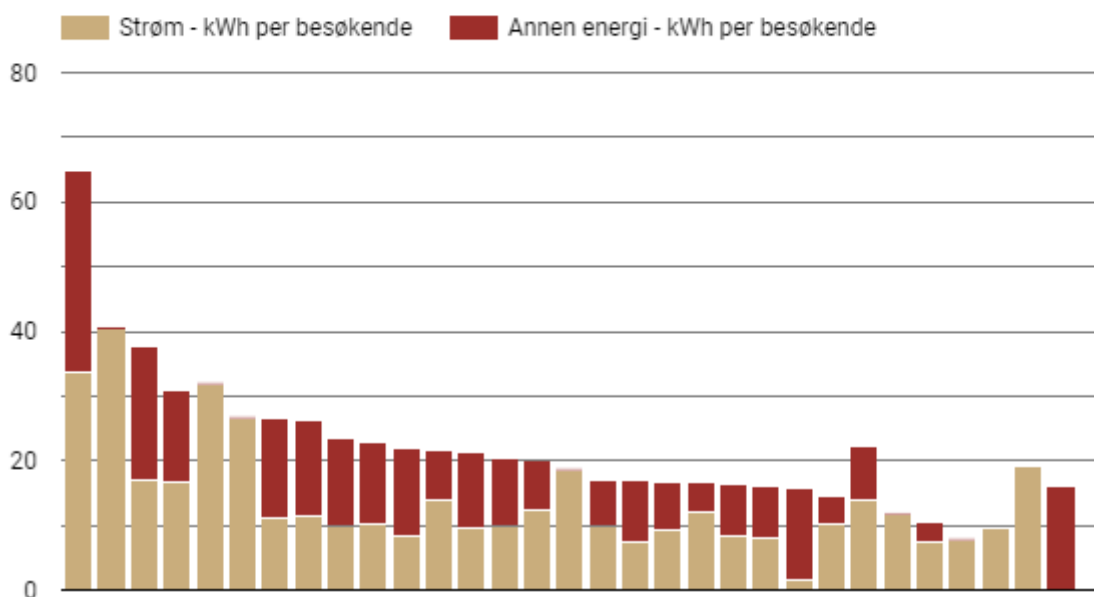
Kostnad per kilowatttime, strøm og annen energi



Figur 2-7: Graf som viser kostnad per kilowatt for strøm og annen energi.

Den siste grafen for energitall presenterer energiforbruket hver besøkende utgjør for badeanlegget. Disse tallene inkluderer ikke bare når gjesten er i bassenget, men også dusj og toalett på anlegget.

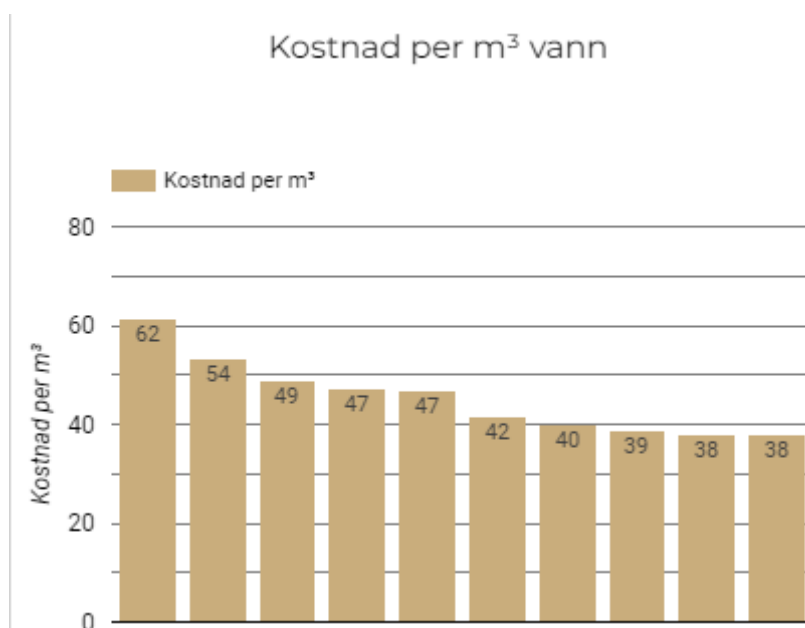
kWh per besøkende, strøm og annen energi



Figur 2-8: Graf som viser hva hver gjest bruker av energi fra strøm og annen energi.

2.3.3 Vann og avløp

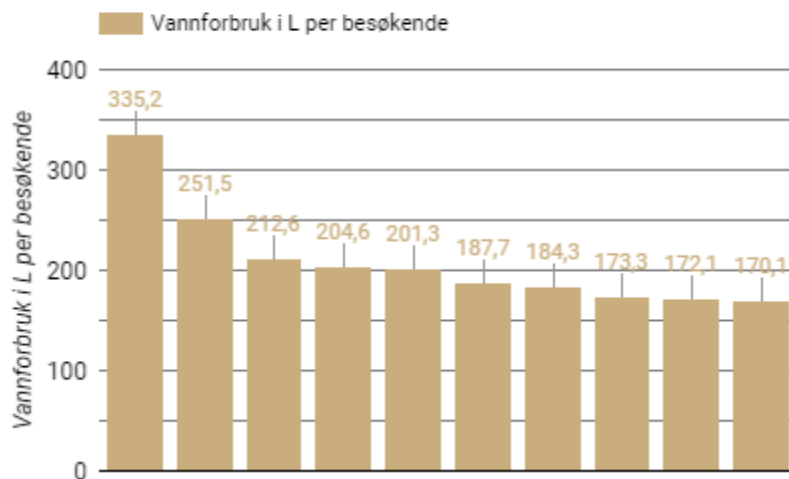
Neste side tar for seg nøkkeltall som er knyttet til vann og avløp. Her kan brukeren innhente informasjon om forbruket og kostnadene av vann fra ulike bad. Den første grafen vil gi brukeren informasjon om hvor stor kostnaden en kubikkmeter med vann i anlegget utgjør. Ulike badeanlegg har ulikt antall svømmebasseng og størrelsen vil ha en påvirkning på kostnadsbildet.



Figur 2-9: Graf som viser vannkostnad per kubikkmeter ved hvert bad

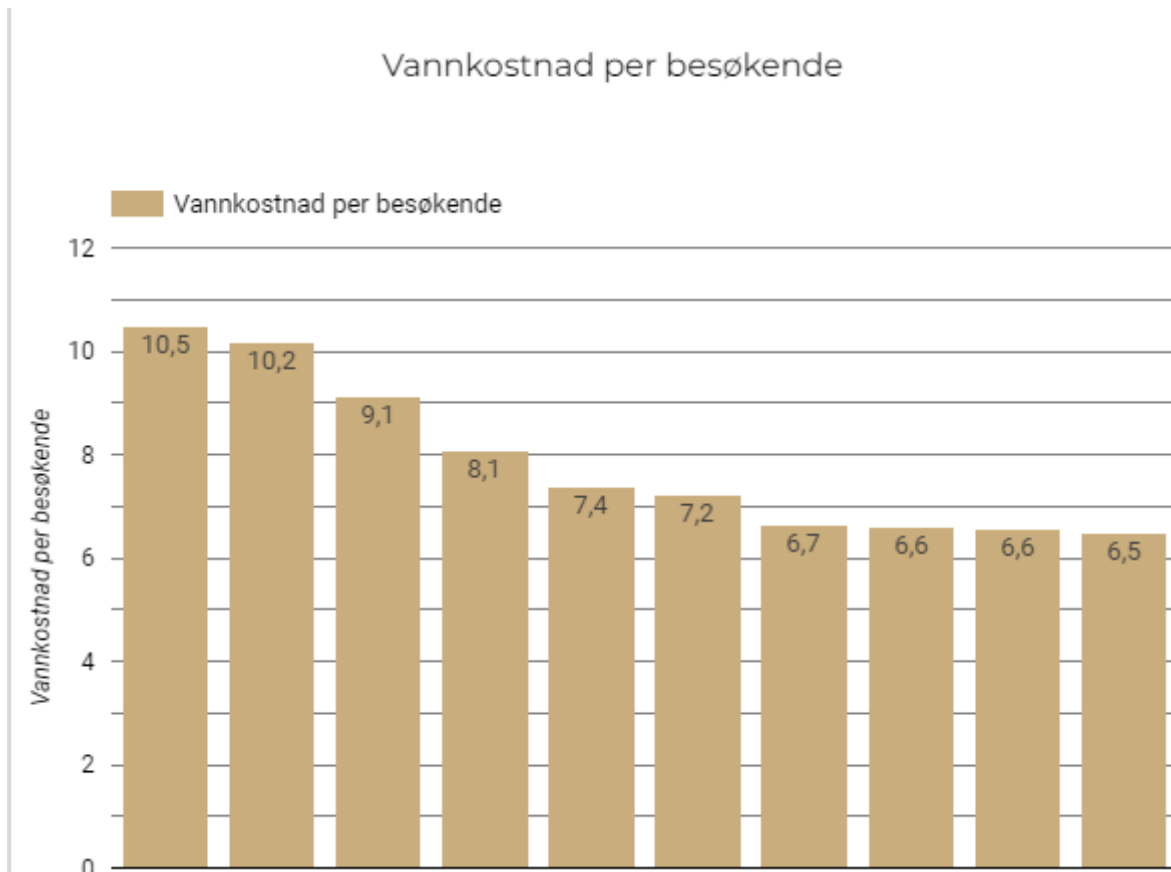
Videre vil brukeren få presentert en graf på høyre side som viser hvor mange liter forbruker en gjest på et besøk. Majoriteten av vannet vil bli resirkulert i bassenget, men ved bruk av dusj og toalett vil det ha en direkte påvirkning på vannforbruket.

Vannforbruk i liter per besøkende



Figur 2-10: Graf som viser vannforbruk i liter per gjest

Kostnadene knyttet til vannforbruket er like viktig for et badeanlegg å ha kontroll over. Derfor får brukeren presentert en graf hvor stor vannkostnaden er per gjest og kan sammenligne dette med andre bad.

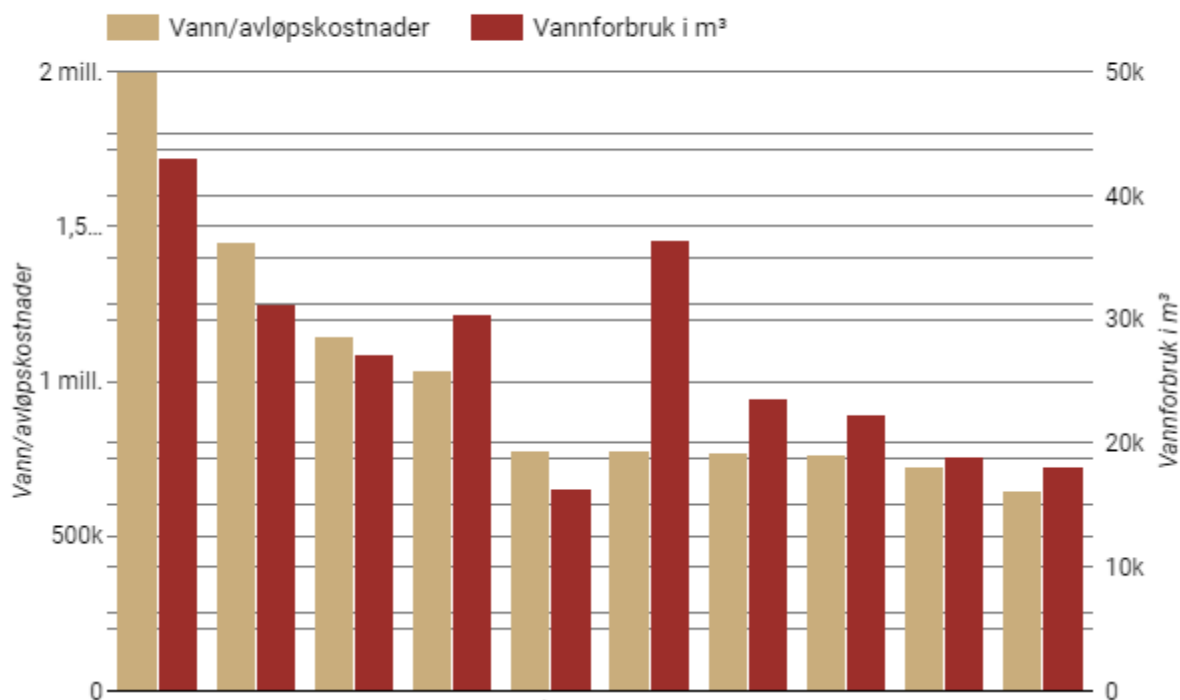


Figur 2-11: Graf som viser vannkostnad hver gjest utgjør

Siste grafen om vann er dedikert til å belyse sammenhengen mellom vannforbruk og kostnaden til dette. Dette gir et helhetlig bilde av forholdet mellom forbruk og kostnader

og gir rom for å kunne anvende dette til videre utbedringer.

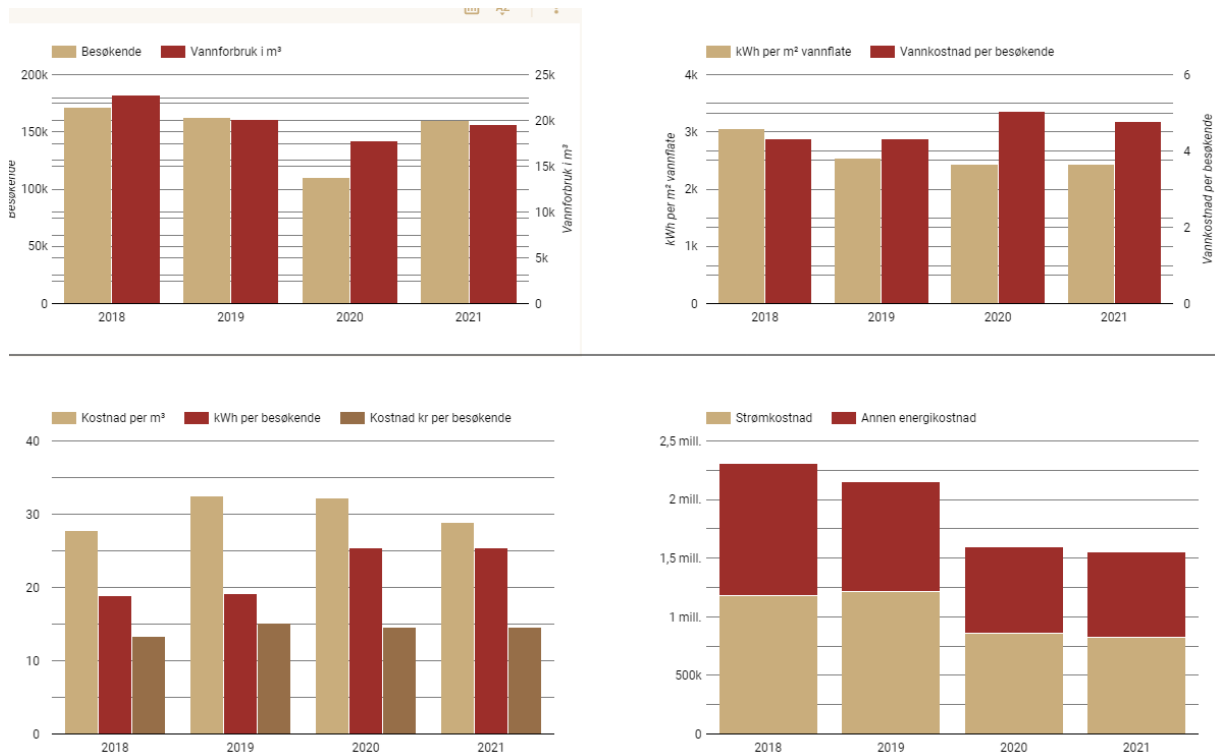
Kostnad vann/avløp og vannforbruk i m³



Figur 2-12: Graf som viser forholdet mellom vannforbruk og kostnader

2.3.4 Årsutvikling – Vann og strøm

På den siste siden har vi samlet sammen de mest sentrale nøkkeltallene for vann og strøm. Her vil brukerne kunne se utviklingen av forbruk og kostnader knyttet til vann- og strømforbruk år for år. De øverste grafene er knyttet til vann, mens de nederste er knyttet til strøm og energi.



Figur 2-13: Sammenstilling av grafer av sentrale nøkkeltall for vann og strøm, år for år

2.4 Badelandenes Regnskapstall

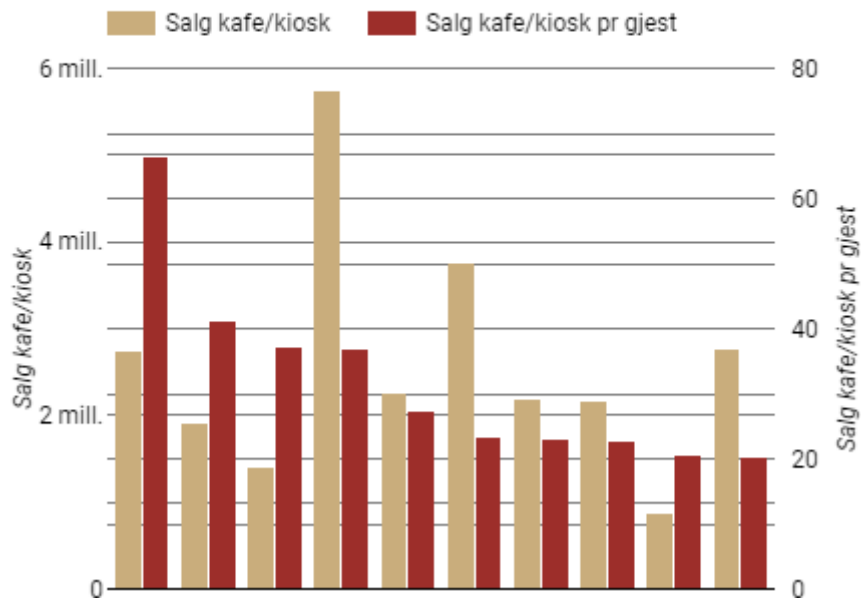
I denne delen av løsningen fokuserer vi på regnskapstall fra de ulike badelandene. Her vil løsningen belyse ulike inntekter og kostnader knyttet til øvrig drift. Spesielt vil det være nøkkeltall knyttet til butikkdrift, kafe/kiosk-drift, personal og billettinntekter.

2.4.1 Inntekter

På første side under regnskapsdelen av løsningen presenterer vi inntekter og omsetning knyttet til butikk og matservering, samt total omsetning for driften.

På venstre side vil brukeren få opplysninger knyttet til kafe/kioskdrift. Her har vi valgt å belyse totale inntekter, inntekter per gjest, fortjenestemargin og omsetning. Dette er sentrale nøkkeltall som gir brukerne god informasjon om hvor mye gjestene har brukt på mat og hvor stor fortjeneste det gir for badene ved salget.

Salg kafe/kiosk i kr



Figur 2-14: Grafer som indikerer omsetning per bad og hvor mye hver gjest har brukt på kjøp av mat og drikke

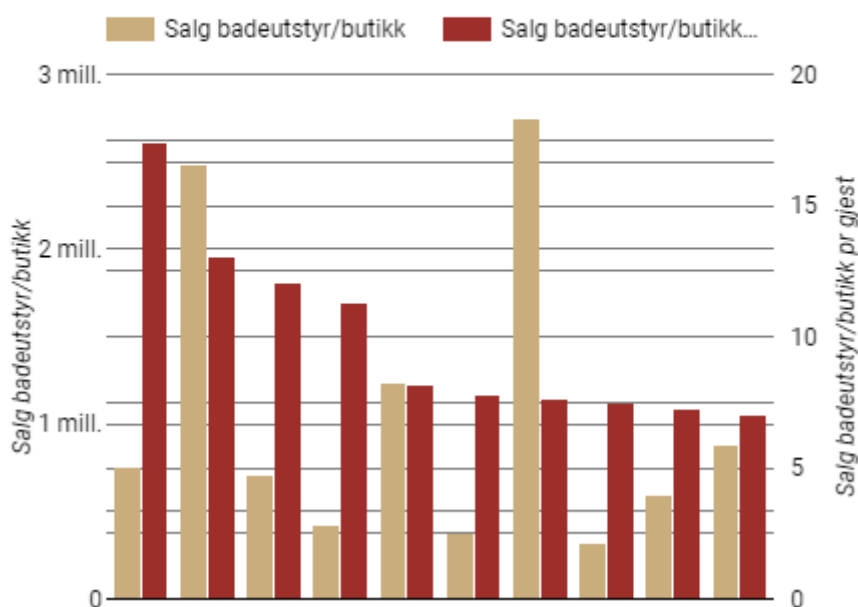
Omsetning kafe/kiosk i kr
2 217 150

Fortjenestemargin kafe/kiosk
45,8 %

Figur 2-15: Nøkkeltall som viser omsetning for kafe/kiosk virksomheten og fortjenestemargin ved hvert salg

Vi har i tillegg laget en tilsvarende oversikt for butikkdriften som brukeren finner på høyre side.

Salg badeutstyr/butikk i kr



Figur 2-16: Graf som viser salg i butikk og hvor mye hver gjest i snitt betaler

Omsetning badeutstyr/butikk i kr

875 741

Fortjenestemargin badeutstyr/butikk

44,5 %

Figur 2-17: Nøkkeltall som viser omsetning og fortjenestemargin fra butikkdriften.

I midten av siden presenterer vi den totale omsetningen for badene. Dette er det totale gjennomsnittlige inntektsbildet fra billettinntekter og salg fra kiosk og butikkdrift. I tillegg har vi et nøkkeltall som viser gjennomsnittlig omsetning per gjest.

Omsetning i kr

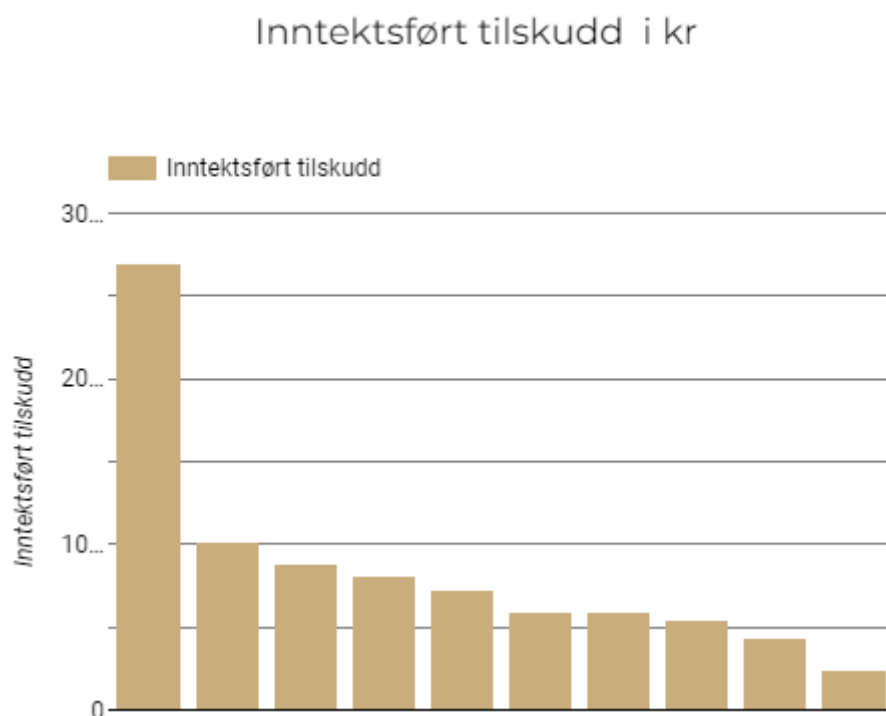
23 606 665

Omsetning pr gjest i kr

177

Figur 2-18: Nøkkeltall som presenterer total omsetning og omsetning pr. Gjest.

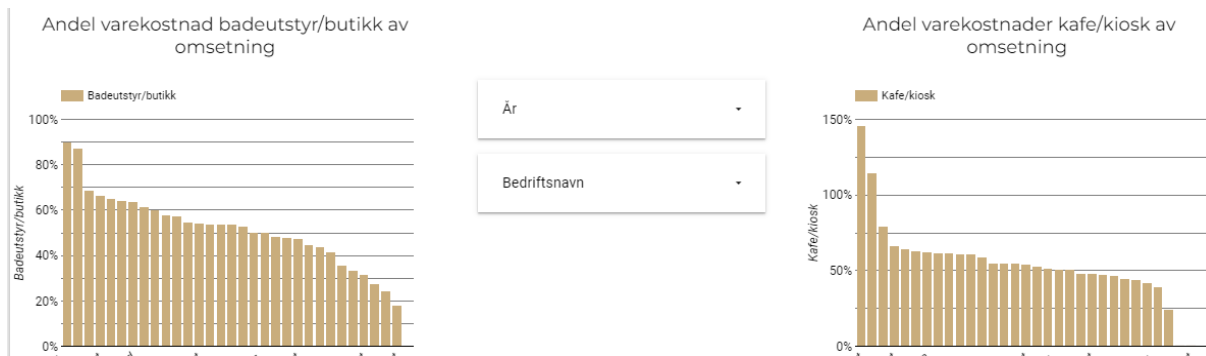
Den siste grafen vi presenterer er inntektsført tilskudd. Dette er summen som badene får fra f.eks. en offentlig instans. Dette er en støtte som skal hjelpe badene til å dekke utgifter og kostnader til driften. Årsaken til at dette blir belyst er å vise hvor stor del av inntektene kommer fra andre kilder enn gjester.



Figur 2-19: Graf som viser inntektsført tilskudd til badene

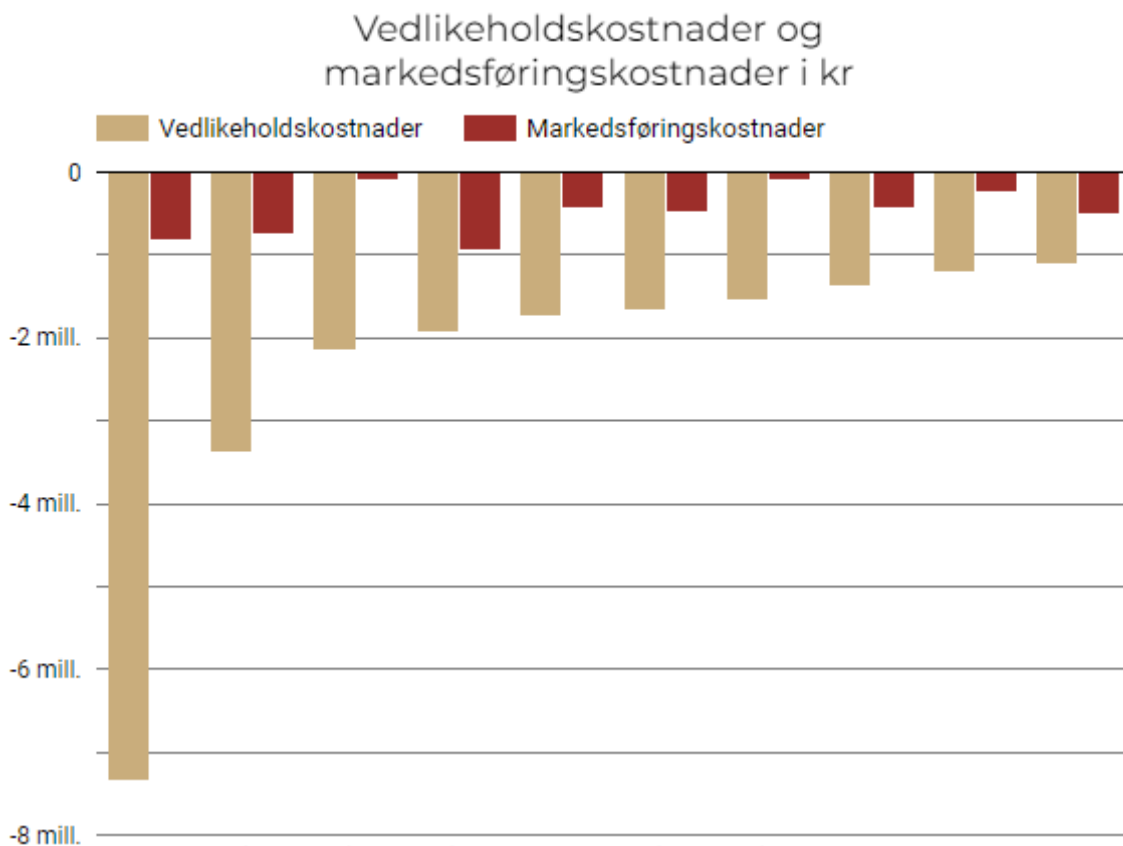
2.4.2 Kostnader

Andre side inneholder ulike grafer knyttet til kostnader. Her vil brukeren finne varekostnader for matservering, butikkdrift og personalkostnader. Grafene for varekostnader er oppgitt i prosent. Dette representerer hvor stor del av omsetningen til disse virksomhetene går til betaling av varer de selger. Begrunnelsen for bruk av prosent fremfor beløp er basert på en antagelse av at hvert badeanlegg har egne avtaler med ulike leverandører og dermed vil det være mer hensiktsmessig å presentere kostnadene i prosent da det gir brukeren informasjon om hvor stor del av omsetningen går til varekostnader.



Figur 2-20: Grafer for varekostnader

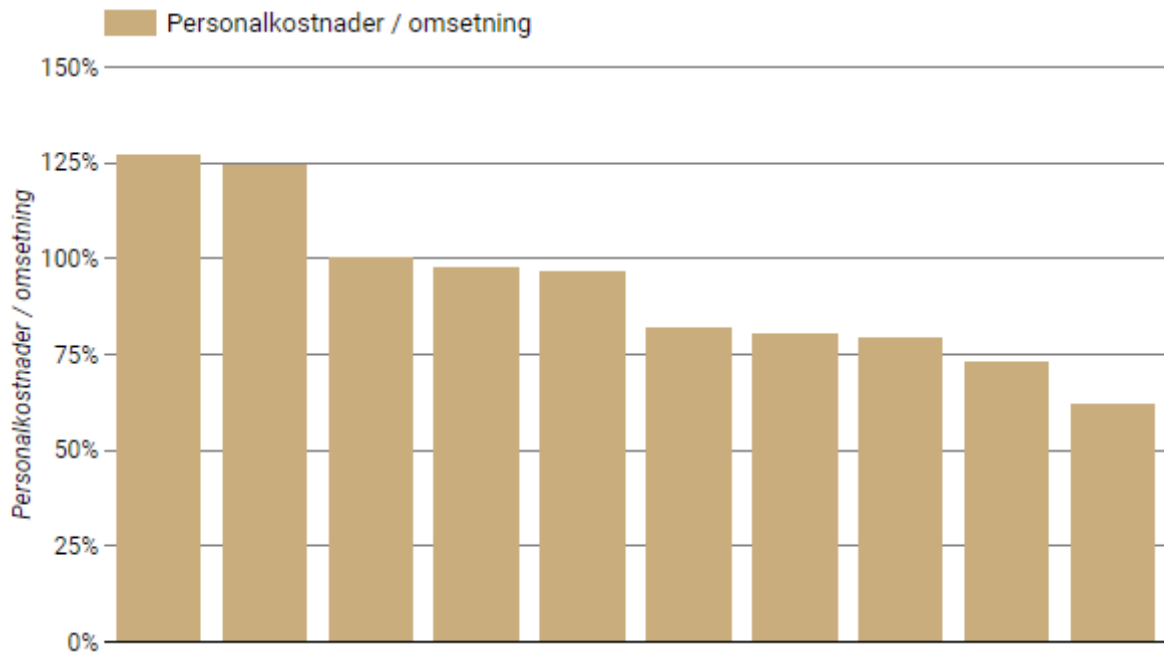
Videre vil brukeren få oversikt over kostnader knyttet til vedlikeholds- og markedsføringskostnader samt personalkostnader. Grafene for vedlikeholds- og markedsføringskostnader er oppført i kr for brukeren. Dette er rene tall hentet ut fra regnskapene og hensikten er å vise en oversikt over hva ulike bad bruker på slike kostnader.



Figur 2-21: Graf for vedlikeholds og markedsføringskostnader

Den siste kostnadsposten brukeren vil få informasjon om er personalkostnader. Her vil brukeren få presentert en graf som viser hvor stor andel i prosent av den totale omsetningen går til personalkostnader. Dersom denne er større enn 100% vil det indikere at personalkostnadene overgår inntektene til badet.

Andel personalkostnader av omsetning



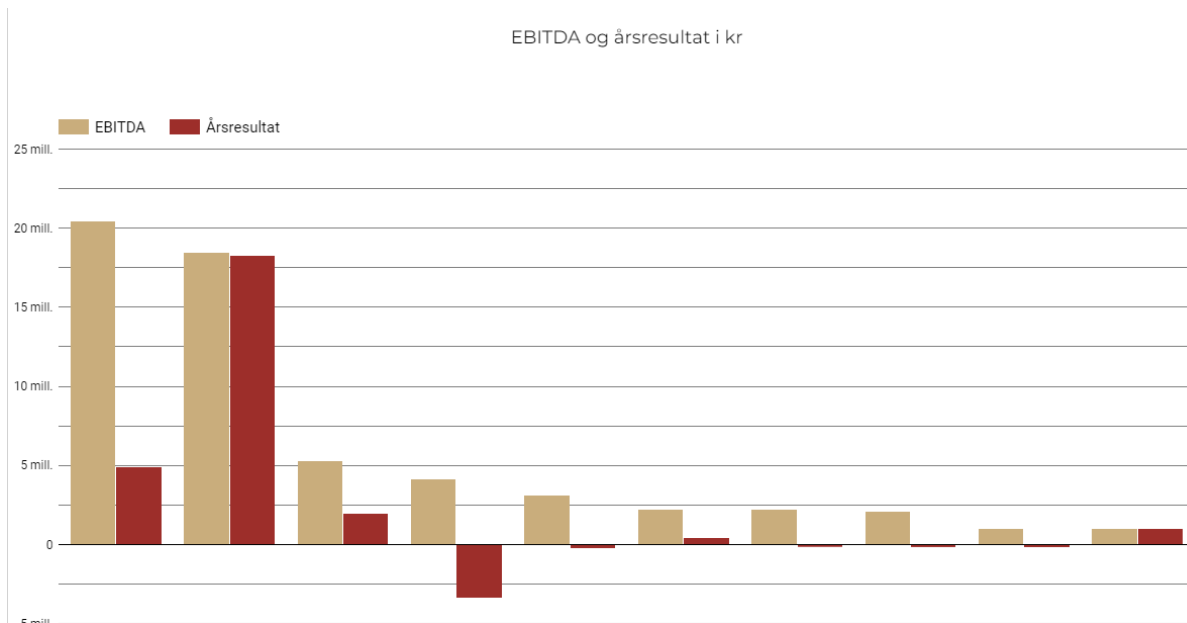
Figur 2-22: Graf som viser andel personalkostnader av den totale omsetningen

2.4.3 EBITDA og årsresultat

På denne siden får brukeren presentert EBITDA og årsresultat for hvert bad.

EBITDA representerer inntjening før renter, skatt, avskrivninger og nedskrivninger. Dette er myntet på bedriftens kontantstrøm og sier noe om hvor stor inntjening de har hatt før eventuelle finanskostnader blir lagt til. Generelt vil dette tallet være en indikasjon på lønnsomhet - dersom EBITDAen er negativ vil det si at driftskostnadene overskrider driftsinntekter som tilsier at badet taper penger på drift.

Vi har i tillegg lagt til årsresultatet for de ulike badene for å belyse hvor mye finanskostnader, avskrivninger og investeringer påvirker bunnlinjen til badet.



Figur 2-23: Grafen som viser EBITDA og årsresultat

2.4.4 Årsutvikling – Regnskap

På den siste siden for regnskap presenterer vi et utvalg nøkkeltall og grafer som gir et mer overordnet blikk på kostnader og inntekter. Øverst vil brukeren få presentert gjennomsnittlige kostnader for butikk, mat/drikke-servering og personalkostnader som andel av omsetningen. Dette er for å gi et overblikk over gjennomsnittlig kostnadsbilde av omsetning for badelandene i sin helhet.

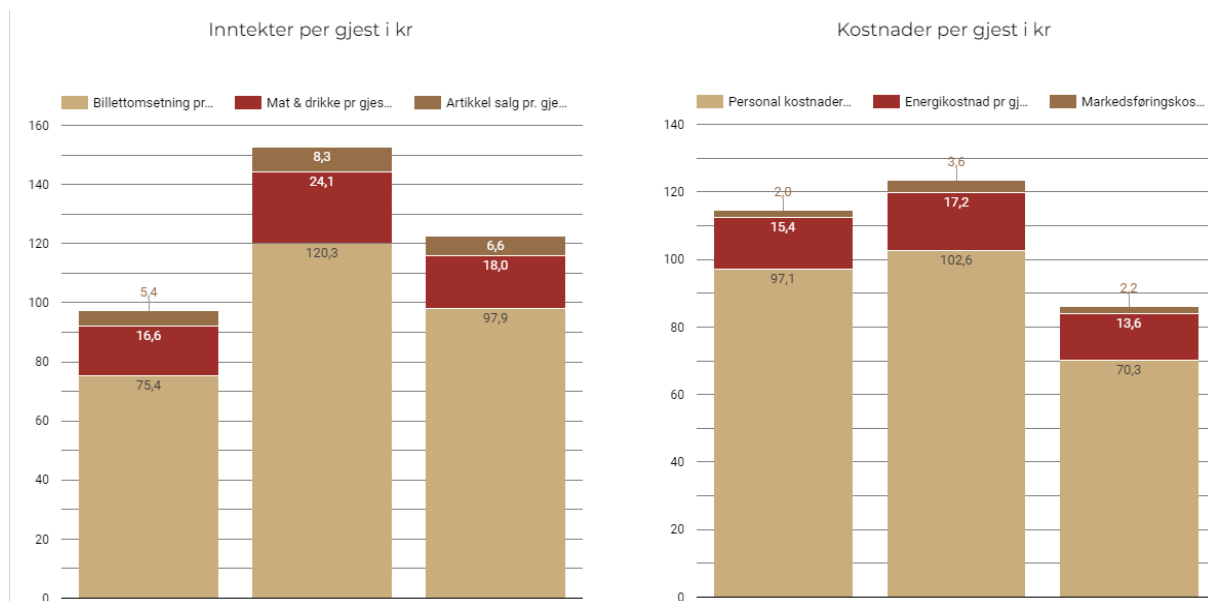
Snitt varekostnad Kafe/kiosk
54,2 %

Snitt varekostnad badeutstyr/butikk
51,1 %

Snitt personalkostnad av omsetning
55,0 %

Figur 2-24: Nøkkeltall som belyser andel kostnader av omsetning

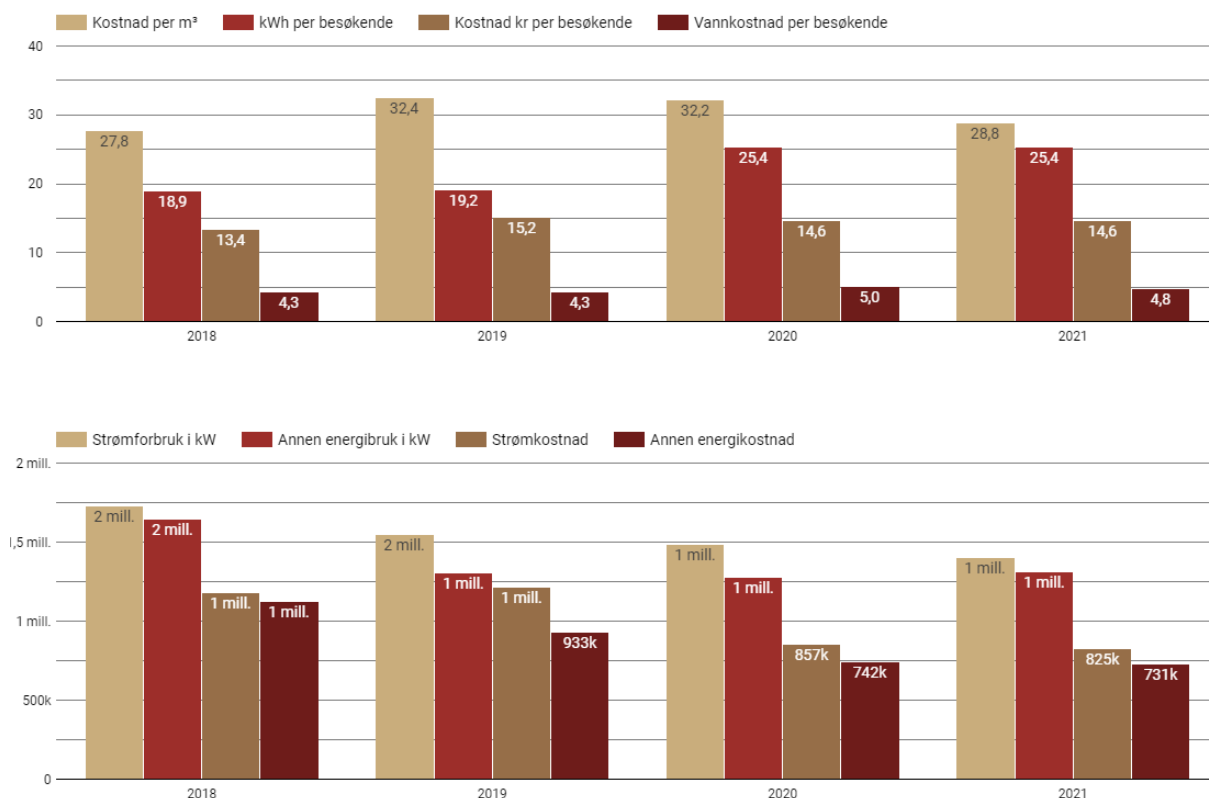
I tillegg presenterer vi en samlet utvikling av inntekter og kostnader per gjest. Her ønsket vi å belyse hvordan inntekter og kostnader er bygget opp og hvordan de forandrer seg år for år.



Figur 2-25: Grafer som belyser oppbygging for inntekter og kostnader pr. gjest år for år.

2.5 Tall for foreningen Badelandene

Denne siden har vi samlet de mest sentrale nøkkeltallene for medlemmene av Badelandene. Dette er for å vise den gjennomsnittlige utviklingen år for år av forbruk og kostnader knyttet til vann og strøm. Dette er den mest sentrale delen av det løsningsen skal presentere og det vil gi et bilde av den generelle utviklingen av bransjen knyttet til effektivisering av energi og vannforbruk.



Figur 2-26: Sammenstilling av sentrale nøkkeltall år for år for Foreningen Badelandene

2.6 Formålet

Hensikten med å samle nøkkeltall for foreningen i en felles portal vil være å tilgjengeliggjøre informasjon til medlemmene på en hensiktsmessig måte. Foreningens medlemmer er spredt over hele landet og det gjør at organiseringen er løst sammensatt. Medlemmene betaler en kontingent for å være med i foreningen og dermed tilsier dette at det er lite midler i omløp for å etablere samlede systemer. Derfor vil DataBadet fungere som et samlingspunkt og en kilde hvert medlem kan få tilgang til og hente informasjon fra for å anvende dette i egen drift. Kunnskapsdeling er et av hovedområdene til Badelandene, og ved å kunne samle informasjon vil dette være et sentralt verktøy å benytte.

Den tekniske siden av DataBadet er å kunne presentere data på en lesbar og brukervennlig måte. I tillegg vil denne portalen være tilgjengelig til enhver tid og det gir anledning for medlemmer å bruke nøkkeltallene mer aktivt i hverdagen. Hvert medlemsbad er representert i DataBadet, og gjennom kategorisering og tilpasninger kan medlemmer finne bad som er tilnærmet lik seg selv og det gir anledning til å kunne samarbeide om felles utvikling og kunnskapsdeling. Et annet sentralt punkt som er nøye beskrevet i kapittel 5 er å effektivisere veien fra innsamling til presentering av data. DataBadet skal hjelpe administrator til å kunne raskt samle inn, kvalitetssikre og publisere data på en vesentlig raskere måte enn dagens system.

3. Datasikkerhet

3.1 Introduksjon

Et av kravene fra SIAT var å sikre at dataene ikke blir tilgjengelige for uvedkommende, og i den sammenhengen ser vi det nyttig å få en oversikt over noen sikkerhetshensyn som bør tas. Det er interessant å se vår gratisløsning opp mot Googles businesspakker, som fører med seg en økonomisk kostnad, og om tilbudet som er gratis er tilstrekkelig for vårt bruksområde. I dette kapitlet skal vi gå nærmere inn på hvordan datasikkerhetsperspektivet har vært med å forme/påvirke vår løsning. Vi tar i hovedsak utgangspunkt i GDS da dette er det eneste leddet av løsningen som både bruker og administrator interagerer med, men det er tilfeller der vi kommer til å snakke om Google Drive, der dataene som blir brukt i GDS blir lagret.

I datasikkerhetssammenhenger er det mye snakk om visse datasikkerhetsspørsmål eller prinsipper. Disse kan bli brukt til å beskrive den totale robustheten til en systemløsning og hvilke aspekter som er helt elementære å opprettholde. Når det er snakk om datasikkerhet for privatpersoner eller organisasjoner er det vanlig å dele det helhetlige bildet opp i 3 prinsipper som blir brukt til å beskrive den overordnede robustheten til en programvareløsning (Figur 3-1). Disse er konfidensialitet, integritet og tilgjengelighet (Datatilsynet, 2018).



Figur 3-1: Informasjonssikkerhet (Datatilsynet, 2018)

Disse tre prinsippene bør bli brukt for å lage en løsning for mange brukere. Konfidensialitet er et viktig aspekt når løsningen er tverrorganisatorisk med sensitive data, og bør være et fokus i utviklingsfasen. At løsningen har god tilgjengelighet vil stimulere til mer bruk og være til hjelp når en løsning skal bli brukt i forskjellige bedrifter på ulike geografiske steder. Integriteten i løsningen hjelper å øke troverdigheten til løsningen, slik at man ikke tviler på at dataen som er presentert er riktig eller at det er gjort uautoriserte endringer som gjør løsningen mindre brukbar enn den originalt var.

Teori for aksesskontroll er nødvendig for å bestemme en modell som kontrollerer hvem som får tilgang til hva i en utviklet løsning. DAC (Discretionary Access Control) som modell for aksesskontroll (Bergsjø, Windvik og Øverlier, 2020, s. 80) gir et godt overordnet bilde av sikkerheten til en systemløsning selv om modellen ikke går i dybden

på tekniske løsninger, men heller har større fokus på sluttbrukerens tekniske ferdigheter. Dette er et viktig aspekt i en løsning som skal ha mange sluttbrukere med ulike tekniske ferdigheter, og vil bidra til et sikkert system for både sluttbrukere og administratorer.

3.2 Tilgang til DataBadet

Som utbredt i PID-vedlegget, skal ikke utenforstående ha tilgang til løsningen/tallene løsningen presenterer. Dette nødvendiggjør en form for adgangskontroll som skal holde uvedkommende utenfor. Dette bør heller ikke fungere som en altfor stor byrde for de legitime brukerne, da dette kan bli oppfattet som en overgangskostnad og forhindre adopsjon (Kim og Kankanhalli, 2009).

Vi hadde en vurderingsprosess der vi kom fram til å benytte oss av den allerede eksisterende adgangskontrollen til Google. Denne følger en typisk DAC-modell (*Discretionary Access Control*). Den går ut på at en eier (eller administrator) bestemmer hvem som har adgang samt hvilken type adgang, og om de har mulighet til å delegerer adgang videre (Bergsjø, Windvik og Øverlier, 2020). Innlogging gjennom Google blir generelt sett ansett som meget sikkert. Som eksempel klarte Google innloggingsløsning å motstå de fleste typer angrep i motsetning til egne innloggingsløsninger (Acker, Hausknecht og Sabelfeld, 2017, s. 1753). Google Drive som er skylagringsløsningen til google, hadde i 2017 100 millioner registrerte brukere (Diao Zhe *et al.*, 2017). I vår løsning kan administratorrollen velge å gi adgang til nye brukere med en Google-konto, og en konto kan ikke gi tilgang videre.

Det første datasikkerhetsprinsippet er konfidensialitet, som er " ... at informasjonen ikke blir kjent for uvedkommende" (Datatilsynet, 2018). Som beskrevet i kapittel 1.3 bruker vi Googles innebygde systemer for å begrense hvem som har tilgang til løsningen, og vil i utgangspunktet oppfylle kravet om at andre ikke har tilgang til løsningen.

Det skal og nevnes at administrator har mulighet til å opprette en lenke som er offentlig, det vil si at den omgår all form for adgangskontroll. Denne lenken kan kun deaktiveres, men ikke endres, det er derfor kun mulig å skru den av. Dette medfører problemet at hvis en lenke har kommet på avveie, vil man ikke kunne endre den og starte på nytt. Dette er ikke anbefalt å gjøre, da den på enkelt vis kan komme i hendene til utenforstående, og de får da full lesertilgang som enhver bruker har, se Tabell 3-1: Rettigheter fordelt på roller i GDS. Etter det vi har observert er det ikke mulig å redigere en lenke uten å lage en ny kopi av løsningen, men man kan deaktivere den. Vi anbefaler at den forblir deaktivert, og hvis man i nødens stund skal aktivere den bør det kun gjøres i en begrenset periode. De som får tilgang til lenken, må også være innforstått med konsekvensene av videre deling.

Det skal sies at det finnes et visst "sharing problem", eller delingsproblem i tidligere versjoner av Google drive, der tilgangen til filer ble endret automatisk ved å opprette en delbar lenke (Krenz og Abhinit, 2021). Det har i senere tid blitt gjort mer tydelig overfor brukeren at tillatelsene blir endret ved å opprette en slik lenke, men det er fortsatt overaskende enkelt å endre tillatelsene ved en feil.

3.3 Adgangsnivåer

Det andre datasikkerhetsprinsippet er integritet, som blir definert som "... at personopplysninger skal være sikret mot utilsiktet eller uautorisert endring eller sletting"

(Datatilsynet, 2018). Som nevnt i kapittel 3 er det definert 2 adgangsnivåer allerede i GDS. Disse er «Kan redigere» og «Kan lese». Disse to adgangsnivåene er grunnlaget for de to rollene vi har definert tidligere; administrator og bruker. Det var hensiktsmessig for oss å assosiere de allerede eksisterende adgangsnivåene til våre definerte roller, da man slipper å ha flere lag med forskjellige tillatelser som kan virke komplekst og forvirrende. Videre vil vi bruke betegnelsene administrator og bruker for å referere til de forskjellige adgangsnivåene.

«I tillegg til autentisering er det ofte behov for hva en entitet har lov til å gjøre» (Bergsjø, Windvik og Øverlier, 2020). Man vil ikke at en bruker av en løsning kan utføre manipulering eller endre løsningen, enten med vilje eller ved uhell. Derfor er det viktig å begrense hva de forskjellige brukerrollene kan og ikke kan gjøre, samt at det er oversiktlig og dokumentert hva disse begrensningene er. Dette er i hovedsak fordelaktig for administrator, da den personen må vite hva brukeren kan løse på egenhånd. Dette er satt opp i Tabell 3-1: Rettigheter fordelt på roller i GDS.

Rettigheter	Administrator	Bruker
Kan se rapporten	✓	✓
Kan laste ned PDF av rapporten	✓	✓
kan interagere med rapporten	✓	✓
Kan legge til flere personer rapporten er delt med	✓	✗
Kan kommentere i rapporten	✓	✗
Kan endre rapporten	✓	✗
Kan oppretter lenke som kan deles med alle	✓	✗
Har tilgang til det underliggende regnearkene	✓	✗

Tabell 3-1: Rettigheter fordelt på roller i GDS

Tabellen over er i hovedsak for GDS, altså rapportsidene brukerne kun skal ha tilgang til. Siden dataene som blir visualisert i GDS blir lagret gjennom Google Drive, vil filene som er lagret der bli styrt av et annet sett med lignende rettigheter. I utgangspunktet er det kun administratorrollen og Google Data Studio som har tilgang til disse filene.

I utgangspunktet oppfyller vår løsning prinsippet om integritet, men det kan enkelt bli underbygd av menneskelig svikt eller uvitenhet.

3.4 Tilgjengelighet og beskyttelse mot fysiske trusler

Det tredje prinsippet for datasikkerhet er tilgjengelighet, som defineres som: "... at informasjonen er tilgjengelig for autoriserte ved behov" (Datatilsynet, 2018). Dette går ut på at informasjonen skal være tilgjengelig for de som trenger den, og de skal ikke ha tilgang til mer enn nødvendig.

Ved å flytte datagrunnlaget til skyen vil tilgjengeligheten for både administrator og sluttbrukere økes. Dette skjer ved at data som er lagret i skyen i utgangspunktet er tilgjengelig overalt. Programvareporteføljen til Google er tilgjengelig på de aller fleste plattformer. En annen positiv effekt av å lagre dataene i skyen kommer i form av versjonskontroll samt beskyttelse mot fysiske faktorer. Dette kommer av at filer lagret i skyen vil være et levende dokument der endringer blir gjort og loggført, uten at det finnes flere instanser av samme dokument på flere forskjellige datamaskiner slik det ble gjort tidligere. Ved lagring i skyen kontra å ha det lagret lokalt på datamaskinen vil dataen være beskyttet mot fysisk skade ved eksempelvis brann, naturkatastrofer, skade på maskinvare eller lignende.

3.5 Datasikkerheten i forhold til vår problemstilling

Trusler mot datasikkerheten kommer i mange former og fasonger. En definisjon på trussel er at: *"[...] en trussel kan være hva som helst, enten fysisk eller abstrakt, dersom det har potensialet til å negativt påvirke et objekt eller system"* (Bergsjø, Windvik og Øverlier, 2020, s. 147). I vår løsning vil en god del av trusselbildet samt datasikkerhetskontrollen blir styrt av en tredjepart, nemlig Google.

Datasikkerhetskontrollen til Google er ifølge dem gjort ved at:

"Drive products have unparalleled automatic, preventive security precautions in place to protect our users from malware, phishing and spam ... Virus and malware scanning is an industry best practice that performs automated comparisons against known samples and indicators ... (Risher, 2017).

For å levere en løsning som skal forbli sikker vil det kreve kontinuerlig vedlikehold og oppfølging.

4. Referanser

Acker, S. V., Hausknecht, D. og Sabelfeld, A. (2017) *Measuring login webpage security*. Upublisert paper presentert på Proceedings of the Symposium on Applied Computing. Marrakech, Morocco.

Bergsjø, H., Windvik, R. og Øverlier, L. (2020) *Digital sikkerhet*. Universitetsforlaget.

Datatilsynet (2018) *Iverksette styringssystem for informasjonssikkerhet*. Tilgjengelig fra: <https://www.datatilsynet.no/rettigheter-og-plikter/virksomhetenes-plikter/informasjonsikkerhet-internkontroll/etablere-internkontroll/iverksette-styringssystem-for-informasjonsikkerhet/> (Hentet: 03.04 2022).

Diao Zhe *et al.* (2017) *Study on Data Security Policy Based on Cloud Storage*. Upublisert paper presentert på IEEE International Conference on Big Data Security on Cloud (BigDataSecurity), High Performance and Smart Computing (HPSC) and Intelligent Data and Security (IDS). China.

Ferreira, J. (2014) *Google apps script*. Second edition. Sebastopol, California: O'Reilly.

Kim, H. W. og Kankanhalli, A. (2009) Investigating User Resistance to Information Systems Implementation: A Status Quo Bias Perspective, *Mis Quarterly*, 33(3), s. 567-582.

Krenz, M. og Abhinit, I. (2021) *Google Drive security considerations in an academic and research space*.

Risher, M. (2017) Protecting our Google Docs and Drive Users. Google - The Keyword. Tilgjengelig fra: <https://blog.google/products/docs/protecting-our-google-docs-and-drive-users/>.

9.4 Vedlegg 4 - Prosjektinitieringsdokument

Prosjektinitieringsdokument (PID)

Bærekraftige Svømmehaller

Innhold

1	Formål og produktbeskrivelse	3
1.1	Formål	3
2	Prosjektomfang	3
2.1	Hva inkluderer prosjektet?	3
2.2	Hvilke leveranser skal man unngå?.....	3
2.3	Hva ligger utenfor prosjektets ansvarsområde og leveranse.....	3
3	Prosjektets mål og forventende gevinster.....	4
3.1	Resultatmål	4
3.2	Effekt mål	4
3.3	Gevinstoversikt	4
4	Overordnet organisering	5
4.1	Ansvar- og myndighetsfordeling	5
5	Roller	7
5.1	Bruker	7
5.2	Administrator	7
5.3	Oppdragsgiver	7
5.4	Bachelorgruppe.....	7
6	Forventninger til ny automatisert løsning	8
6.1	SIAT sine ønsker og funksjonelle krav	8
6.2	Systemutviklingsprosess	8
6.3	Krav fra Badelandene	9
6.4	Avtalte ikke-funksjonelle Krav til løsningen.....	9
6.5	Forutsetninger for løsningen vår.....	10
7	Business Case	12
7.1	Bakgrunn	12
7.2	Hensikt	12
7.3	Ulemper.....	12
7.4	Alternative plattformer for utvikling	14
7.4.1	Power BI-løsning	14
7.4.2	Egenprodusert løsning	14
7.4.3	Google Data Studio-løsning	15
7.5	Konklusjon av kost/nytte.....	15

8	Skisse til overordnet prosjektplan	17
9	Prosjektets føringer, avhengigheter og forutsetninger.....	17
9.1	Føringer	17
9.2	Avhengigheter	17
9.3	Forutsetninger for vellykket prosjekt.....	18
10	Interessentanalyse	19
11	Risikoanalyse.....	21

Tabeller

Tabell 3-1: Gevinstoversikt.....	4
Tabell 4-1: Parter i bacheloroppgaven	5
Tabell 6-1: Krav for valg av løsning	9
Tabell 7-1: Sammenstillingsstabell- som representerer tilfredstillelse av krav	16
Tabell 10-1: Interessenter med graden av innflytelse, interesse og kategori	20
Tabell 11-1: Risikoanalyse for prosjektet med grad av risiko og sannsynlighet	22

Figurer

Figur 4-1: Organisering av parter i prosjektet	5
--	---

1 Formål og produktbeskrivelse

1.1 Formål

Formålet med prosjektet er å komme med en løsning som kan presentere data for drift og økonomi til Foreningen badelandene på deres nettsider, samt at den er kun tilgjengelig for medlemmene av foreningen. Dataene må visualiseres samt lagres på en datasikkert hensiktsmessig måte. Produktet må være brukervennlig for sluttbruker, og kreve lite, til ingen vedlikehold i flere år framover. Det skal også ses på om det er andre datapunkter/analyser som foreningen kan ha nytte av.

2 Prosjektomfang

2.1 Hva inkluderer prosjektet?

- Leveranse av et komplett system for datainnhenting, visualisering og fremvisning på nettside
- Forenkle prosess for sluttbruker
- Gjøre dataen tilgjengelig på internett for de med adgang

2.2 Hvilke leveranser skal man unngå?

- Der dataen er tilgjengelig for uvedkommende
- Et produkt som krever mye manuelt arbeid og teknisk kompetanse

2.3 Hva ligger utenfor prosjektets ansvarsområde og leveranse

- Prosjektet skal ikke levere en komplett løsning for dokumentbehandling og/eller databehandling, prosjektet skal kun løse problemet beskrevet i businesscasen, med mulighet til å utvide løsningen til å dekke andre behov

3 Prosjektets mål og forventende gevinster

3.1 Resultatmål

- En løsning som tillater selvrapporing av data, samt visualisering som kan vises på internett

3.2 Effektmål

- Enklere for medlemmene å rapportere inn sine tall, samt sammenligne sine tall med de andre i foreningen
- Dataene blir mer tilgjengelige for hvert medlems badeanlegg
- Mindre manuelt arbeid kreves

3.3 Gevinstoversikt

Gevinst	For hvem, og hvordan fremkommer gevinsten?	Forutsetninger for at gevinsten skal kunne realiseres
Selvrapporing av data	For nåværende administrator av Excel-ark (Badelandene/SIAT)	Løsningen må være brukervennlig nok slik at de som skal forvalte løsningen etter prosjektets slutt, klarer å ta den i bruk
Lettere tilgjengelig	Medlemmene i foreningen opplever denne gevinsten ved at de kan se og analysere dataen rett i nettleseren i en leservennlig rapport, istedenfor å bla igjennom et rotete Excel-ark	Brukerverifisering (altså, kun de som skal ha tilgang har tilgang) er tilnærmelig samt at løsningen tilbyr enkel innlogging
Datasikkerhet	Alle - Dataene blir lagret i skyen som blir ansett som en meget sikker måte å lagre dataene på.	Dette forutsetter at sky-leverandøren (Google) håndterer dataene på sin side sikkert og forsvarlig
Bedre beslutningsgrunnlag	Medlemmene i foreningen gjennom at de kan ta mer informerte beslutningen om videre virksomhet	Dette forutsetter at medlemmene er i stand til å ta i bruk løsningen

Tabell 3-1: Gevinstoversikt

4 Overordnet organisering

- Prosjekteier er oppdragsgiver fra SIAT ved NTNU, Bjørn Aas
<https://www.ntnu.no/siat>
- Styringsgruppen er koordinator for Foreningen Badelandene, David Koht-Norbye
- Prosjektgruppen (*fungerer som prosjektleder og*) skal etableres som en matriseorganisasjon. Denne organisasjonsformen er strukturert slik at hvert medlem har delt autoritet og ansvar. Dette er meget hensiktsmessig for oss, da vi er kun en liten gruppe på 3 personer, og den gir oss en stor grad av fleksibilitet.



Figur 4-1: Organisering av parter i prosjektet

4.1 Ansvar- og myndighetsfordeling

Partene i bacheloroppgaven er:

Stilling	Rolle i oppgaven
Prosjektgruppe	Utviklere av løsningen
Veileder	Veileder for oppgaveprosessen og skrivingen
Prosjekteier	Koordinator for løsningen
Styringsgruppe	Leverandør av tall og data

Tabell 4-1: Parter i bacheloroppgaven

Prosjektgruppen er ansvarlige for å gjennomføre og skrive oppgaven i henhold til de rammene som er satt av veileder og oppdragsgiver på en sikker og hensiktsmessig måte, og de har det overordnede ansvaret for å se til at oppgaven blir ferdigstilt.

Veileder er ansvarlig for å påse at oppgaven følger NTNUs retningslinjer og er i samsvar med det som forventes av instituttet.

Prosjekteier har som ansvar å kommunisere behovene løsningen bør inneha til oppdragstakere, for å skape en best mulig opplevelse for sluttbrukerne.

Styringsgruppa er ansvarlig for å levere tall og data som trengs for å gjennomføre oppgaven.

Under utviklingen blir eierskapet å tilfalle prosjektgruppen, da løsningen er i en utviklingsprosess og ikke har noe definert bruksområde før den er ferdig. Overtakelse av eierskapet til prosjekteier/styringsgruppe blir å skje før prosjektets slutt, og de får da administratortilgang til den endelige løsningen. De kan deretter gi ut eller fjerne administrator og/eller -lesetilganger slik de ønsker.

5 Roller

Fra starten av dette prosjektet har vi operert med et par innfallende roller som kom fram ved behov og hvilken vei prosjektet gikk i. For oss har det vært åpenbart hva disse rollene innebærer, og hvem medlemmene i rollene er. Vi finner det derfor hensiktsmessig å inkludere noen rolledefinisjoner som vil bli brukt gjennom utviklingen.

Rollene våre kommer i form av brukerroller og prosjektroller. Brukerroller består av de som skal bruke og anvende løsningen etter prosjektslutt, og består av bruker og administrator. Prosjektrolle består av oppdragsgiver og bachelorgruppe. Disse rollene eksisterer under utviklingen av løsningen, og vil ikke fortsette etter avsluttet prosjekt. Noen av prosjektrollemedlemmene skal fortsette i brukerroller, i hovedsak som administratorer, men rolledefinisjonen kommer til å endre seg etter avsluttet prosess.

5.1 Bruker

Brukerrollen, også kalt sluttbruker, vil i denne sammenhengen være medlemmene i foreningen badelandene. Det er disse som i hovedsak vil sende inn sine data gjennom spørreskjema og bruke GDS til å få tilgang til dataen. Med medlemmene i foreningen mener vi badeanleggene som organisasjon, og ikke enkeltperson. Det er opp til hvert badeanlegg å bestemme om alle ansatte skal ha tilgang til løsningen, eller om ansvaret skal delegeres til et visst utvalg ansatte. Vi har gjort det slik siden organisasjonsformen til medlemmene varierer, og å gjøre det slik vil ikke sette unødvendige restriksjoner på allerede eksisterende organisasjoner.

5.2 Administrator

Administratorrollen, også kalt superbruker, er en liten gruppe mennesker eller en person som har fulle rettigheter til å gjøre endringer. Denne rollen har ansvaret for å overføre dataene fra spørreskjema til regnskapsfanen med scriptfunksjonen og være den menneskelige kvalitetskontrollen på dataene som blir sendt inn.

5.3 Oppdragsgiver

Oppdragsgiver er en prosjektrolle som ga utgangspunktet for dette prosjektet. Oppdragsgiver har som ansvar å forme, veilede, godkjenne, samt sette krav til hva og hvordan løsningen skal fungere. I vårt tilfelle vil Oppdragsgiver gå over til en administratorrolle etter prosjektslutt, da dette ikke er en selvfølgelighet.

5.4 Bachelorgruppe

Bachelorgruppa, eller prosjektgruppa, består av oss studenter som har ansvaret for utviklingen av selve løsningen. Ansvaret til denne gruppen består av å utvikle løsningen i samråd med oppdragsgiver, samt styre prosjektet fra et administrativt perspektiv. Dette inkluderer å holde oppdragsgiver oppdatert på fremgangen og retningen løsningen går i under utviklingen.

6 Forventninger til ny automatisert løsning

6.1 SIAT sine ønsker og funksjonelle krav

Her skal vi beskrive hvilke krav oppgavestiller gir til oss, samt de krav vi stiller til oss selv med tanke på hva vi ønsker å oppnå. Etter samtaler med oppgavestiller ble det klarere for oss hvilke krav som ble satt til oppgaven.

Automatisering av SIAT sin nåværende Excel baserte og manuelle løsning for innsamling, analyse, presentasjon og formidling av nøkkeltall (driftsdata) fra svømmeanlegg.

Badelandenes nåværende analyse av nøkkeltallene har medført mye merarbeid for både SIAT og badeanleggene. Dette var fordi måten det har blitt gjort på fram til nå, der SIAT har sendt ut et Excel-ark som må fylles ut manuelt av badeanleggene og sendes tilbake. Dette blir da kombinert inn i en Excel-fil som de sender ut igjen. Etter dataene har blitt behandlet får badeanleggene da se nøkkeltallene til de andre badene, men kun i rene tall uten grafer eller noen visuell presentasjon. Et unntak av den årlige konferansen, der SIAT forbereder dette selv.

Det første kravet SIAT satte er å få en **mer automatisert prosess** for disse nøkkeltallene, slik at det blir redusert merarbeid for badeanleggene og SIAT. Dette skal stimulere til å sende inn flere nøkkeltall fra bad som har problemer med å sende inn på den manuelle måten, i tillegg til å gjøre det enklere for SIAT å analysere tallene som kommer inn. Tanken er å få en mer flytende prosess når det kom til å sende inn og presentere tallene, slik at dette ble lettere å bruke for begge parter.

Det andre kravet SIAT formulerte var å ha en **visuell presentasjon** av disse tallene ved hjelp av verktøy som kan analysere disse fortløpende. Det skulle også se presentabelt ut og gi analyser av nøkkeltallene som er praktiske for badeanleggene. På den måten kan de bruke analysene til å peke ut hvilke områder de kan forbedre for å øke bærekraften i det nåværende anlegget. Her er det viktig at **nøkkeltallene** blir presentert på en slik måte at de reflekterer virkeligheten. Dette er for at man ikke ender opp med å presentere analyser av tall som ikke kan hjelpe badeanleggene i fremtiden.

I og med at Foreningen Badelandene er en privat organisasjon med medlemskap, var det også et krav om at dataen som blir sendt inn skal holdes utenfor offentligheten slik at uvedkommende og/eller konkurrenter i samme bransje ikke skal få tilgang til hverken løsningen eller de dataen den er basert på. Derfor er **datasikkerhet** en viktig faktor for valg av verktøyet som vi baserer vår løsning på.

6.2 Systemutviklingsprosess

Kravene til bachelorgruppen ble satt tidlig i prosjektfasen, og gikk ut på blant annet timebruk, arbeidsfordeling og dialog. For å få til en god helhetlig oppgave, ble det opprettet flere kanaler for å ha en flytende dialog i gruppen. På den måten kunne kommunikasjonen være god selv om vi måtte gjennomføre enkelte møter og arbeidsoppgaver digitalt. Det var også viktig fordi vi skrev mange av arbeidsoppgavene våre ned, slik at vi lettere hadde oversikt. Det var også krav som NTNU stilte for oppgaven, blant annet for oppgaveprogresjon og tidsbruk. Vi har loggført timebruken vår

siden oppstarten av prosjektet, og har skrevet jevnlige statusrapporter som veileder har gått gjennom.

Andre krav som vi stilte til oss selv gikk på dialog. Vi hadde et krav om at vi skulle ha dialog med sluttbrukerne før ferdigstilling av prosjektet, slik at vi fikk til et best mulig produkt. Vi hadde også et krav om dialog med SIAT gjennom hele prosjektet for å få hjelp med nøkkeltallutvalg, tilbakemeldinger på løsningen og andre relevante punkter. Dette var fordi vi ønsket å presentere en løsning som var til hjelp for badelandene uten å vise nøkkeltall som ikke var til særlig stor hjelp når det kommer til videre utvikling av badelandene, og for å lage en løsning som SIAT hadde vært fornøyd med å bruke selv i deres arbeid.

6.3 Krav fra Badelandene

Foreningen Badelandene har rundt tretti medlemmer som er med på å forme Norges største forening for badeanlegg. Denne foreningen driftes i stor grad av medlemmene selv, der styremedlemmene har forskjellige roller i sine egne badeanlegg. Det er derfor begrensede ressurser som er tilgjengelige når det skal utvikles en løsning på tvers av foreningen, og løsningen må være tilpasset deretter. I tråd med samfunnets stadig større digitalisering har man ikke bare sett digitalisering hos de store selskapene med mange ansatte, men også hos mindre selskaper. Verktøyet vi har utviklet er basert på verktøy som allerede er i bruk hos store selskaper i andre bransjer, men med tilpasninger som gjør at det er nyttig og brukbart hos små aktører. Den teknologiske utviklingen på Business Intelligence-feltet har gjort at kraftfulle verktøy som tidligere kun var tilgjengelige for de med best råd har gode og billige alternativer som mange flere kan benytte seg av. Dette har vi valgt å utnytte når vi skulle utvikle et verktøy for Foreningen Badelandene.

6.4 Avtalte ikke-funksjonelle Krav til løsningen

I forbindelse med valg av løsning ble det utarbeidet med en liste med krav i forbindelse med beslutning av rammeverket prosjektgruppen skulle arbeide med. Denne listen besto av konkrete holdepunkter prosjektgruppen aktivt skulle følge for å oppnå et resultat som tilfredsstillt kravene fra oppdragsgiver. Kravene ble diskutert med og godkjent av oppdragsgiver.

Krav	Beskrivelse
Brukervennlighet for administrator	Løsningen skal være enkel å administrere og opprettholde drift.
Brukervennlighet for sluttbruker	Løsningen skal være brukervennlig å benytte uten krav om vesentlig forståelse av datakunnskaper.
Automatisering og dynamikk	Rådata skal behandles og analyseres uten stor grad av involvering av administrator og presenteres automatisk for sluttbrukere, men likevel legge inn en operasjon for kvalitetssikring.

Lave kostnader	Løsningen skal være tilnærmet gratis å bruke for SIAT.
Interaktivitet og visualisering	Løsningen skal gi sluttbruker mulighet til å kunne endre fremstillinger etter eget ønske og få visualisert data på en hensiktsmessig måte.
Lesbarhet	Løsningen skal presentere data som er lesbare og forståelige for sluttbruker.
Datasikkerhet	Data skal lagres på en sikker måte og administrator skal ha kontroll over hvem som har adgang til aktuell data. Dette er en svært viktig del av prosjektet der data som samles inn er av forretningsmessig karakter og unntatt fra offentligheten.
Enkel å vedlikeholde, drifte og mulighet for videre utvikling	Når prosjektgruppen har levert løsningen, skal den være enkel å vedlikeholde og holde i drift uavhengig av hvem som administrerer. Løsningen skal ikke kreve store datakunnskaper for å kunne gjøre endringer og legge til nye parameter, variabler og annen funksjonalitet.

Tabell 6-1: Krav for valg av løsning

6.5 Forutsetninger for løsningen vår

Siden vår løsning er basert på internettapplikasjoner fra en enkel leverandør, har vi valgt å del opp kravene vår løsning stiller i to kategorier; Grunnleggende krav, og Løsningsspesifikke krav. De grunnleggende kravene er krav til fasiliteter rundt brukeren, som er nødvendige for å ha tilgang til løsningen. De løsningsspesifikke kravene er krav som kommer direkte fra vår løsning/plattformvalg.

De grunnleggende kravene er relativt selvforklarende. Vi har valgt å inkludere dem siden de overstiger minimumskravet den gamle måten gjorde det på, og muligheten at noen tilpasninger blant brukerne er nødvendige, er sannsynligheten for det veldig liten. Den første er tilgang på datamaskin, da man må kunne ha tilgang på en maskin for å kunne se på rapporten. Denne gjaldt også for den gamle løsningen da man måtte se de gamle nøkkeltallene på et Excel-fil. Det andre grunnleggende kravet er internettilgang. Denne gjelder til en viss grad for den gamle løsningen og, men der var det slik at etter man fikk Excel-filen over internett var ikke internettilgang nødvendig for å fortsette å se nøkkeltallene. Med vår løsning er kontinuerlig internettilgang et helt essensielt krav for å kunne se rapporten.

Hvis vi ser på kravene som er unike, eller løsningsspesifikke krav, finnes det enkelte som kan medføre en innføringskostnad i form av litt oppsett av sluttbruker. Det første er at man må ha registrert en Google-konto for å kunne bli gitt tilgang til løsningen. Det skal understrekes at det ikke nødvendig å ha en Gmail knyttet til Google-kontoen, men kan

opprette en konto med en allerede eksisterende e-postadresse. Dette er nødvendig for at alle medlemmene skal ha en felles teknisk infrastruktur, og vil medføre en meget god og sikker innloggingsløsning som vil bli vedlikeholdt i god tid fremover. Dette vil bli forklart steg for steg i brukerveiledningen.

7 Business Case

7.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet er et ønske om å forbedre datainnsamling og presentasjon av sentrale drift og økonomi -data innhentet fra ulike badeanlegg som er medlemmer i interesseorganisasjonen Badelandene. Organisasjonen består av totalt 35 medlemmer. Formålet er å *"bidra til utvikling av de ulike Badelandene gjennom markedsføring, innkjøpsordninger, utveksling av erfaringer og kreative innspill for aktiviteter og bedre driftskonsepter, bidra til økt kompetanse og felles forståelse av sikkerhet i norske bade- og svømmeanlegg."*

En del av aktivitetene medlemmene gjør er å kartlegge driften og gjennomføre en årlig avlesning av energiforbruk, vannforbruk, strømkostnader og besøkstall. Badelandene har i tillegg en koordinator som samler inn regnskapstall for hvert enkelt medlem. Informasjonen fylles inn i et tilsendt Excel-dokument og deretter blir dataen analysert og presentert på en årlig konferanse.

Senter for idrettsanlegg og teknologi (SIAT) har oppdraget på vegne av Badelandene med å gjennomføre analysen. Analysearbeidet gjennomføres ved at dataene fra hvert enkelt medlem blir manuelt lest inn i et felles Excel dokument og ved hjelp av funksjoner vil blir det regnet ut nøkkeltall i samme dokument. Dagens løsning innebærer mye manuelt arbeid med innlesing og analyse og oppdraget til prosjektgruppen blir å utvikle en løsning som forbedrer dagens situasjon.

7.2 Hensikt

Hensikten med prosjektet er å gi medlemmer muligheten til å logge seg inn på en portal hvor de kan få deres data presentert i ulike statistikker som gir et innblikk i deres situasjon og i tillegg se opp mot andre medlemmers tall. Dagens situasjon baserer seg på mye manuelt arbeid og begrenset adgang til publiserte data innad i foreningen. Dataene blir presentert på årlig basis og det gir liten mulighet til å anvende informasjonen i daglig drift.

Målet er å gi medlemmer av foreningen anledning til å kunne logge seg inn på en portal og se statistikk for anlegget og sammenligne med andre anlegg. Prosjektet vil kunne bidra til å gi økt forståelse og anvendes som et verktøy for beslutninger for videre strategisk arbeid for fremtidig utvikling. Prosjektet skal kunne gi gevinst for den daglige driften, bedre økonomi og effektivisere energiforbruk ved å identifisere forbedringspunkter hos hvert enkelt badeanlegg.

7.3 Ulemper

Prosjektet skal basere seg på en løsning fra en tredjepart og ulemper vil være knyttet til videre drift av tjenestene. Det er mulig at tredjepart legger ned tjenester eller legger tjenester bak betalingsmur som fordyrer opprettholdelsen av portalen. Datasikkerhet er et sentralt punkt i dette prosjektet. Til tross for at tjenesteleverandøren har gode sikkerhetsrutiner vil det være alltid være en risiko for «hacking» ved at brukernavn og passord kommer på avveie og utenforstående kan få tilgang.

I tillegg vil det være en avhengighet at de ulike medlemmene på eget initiativ sender rådata til SIAT for å danne datagrunnlag for året. Siden denne dataen skal tilgjengeliggjøres for øvrige medlemmer kan det være mulighet at enkelte ikke ønsker å oppgi informasjon av ulike årsaker.

Valget av løsning skal basere seg på følgende punkter:

- Brukervennlighet for administrator

Løsningen skal være enkel å administrere og opprettholde drift.

- Brukervennlighet for sluttbruker

Løsningen skal være brukervennlig å benytte uten krav om vesentlig forståelse av datakunnskaper.

- Automatisering og dynamikk

Rådata skal behandles og analyseres uten stor grad av involvering av administrator og presenteres automatisk for sluttbrukere.

- Lave kostnader

Løsningen skal være gratis å bruke for SIAT.

- Interaktivitet og visualisering

Løsningen skal gi sluttbruker mulighet til å kunne endre fremstillinger etter eget ønske og få visualisert data på en hensiktsmessig måte.

- Lesbarhet

Løsningen skal presentere data som er lesbare og forståelige for sluttbruker.

- Datasikkerhet

Data skal lagres på en sikker måte og administrator skal ha kontroll over hvem som har adgang til aktuell data. Dette er en svært viktig del av prosjektet der data som samles inn er av forretningsmessig karakter og unntatt fra offentligheten.

- Enkel å vedlikeholde, drifte og mulighet for videre utvikling

Når prosjektgruppen har levert løsningen, skal den være enkel å vedlikeholde og holde i drift uavhengig av hvem som administrerer. Løsningen skal ikke kreve store datakunnskaper for å kunne gjøre endringer og legge til nye parameter, variabler og annen funksjonalitet.

Basert på ovennevnte punkter har det blitt utarbeidet tre ulike alternativer for mulige løsninger. Disse løsningene er utvalgt på bakgrunn av prosjektgruppens opparbeidete kompetanse fra ulike fag gjennom studiet Digital Forretningsutvikling på NTNU. Prosjektet har en begrenset tidsramme på 20 uker og det vil dermed være gunstig for prosjektgruppen å jobbe med verktøy vi har erfaring med og er med på å øke sannsynlighet for ferdigstilles innen prosjektperiodens slutt.

7.4 Alternative plattformer for utvikling

7.4.1 Power BI-løsning

Power BI er en løsning levert av Microsoft og er en datavisualiseringstjeneste. Tjenesten er implementert i Office-miljøet til Microsoft. Det gir en fordel ved at dagens løsning kan migreres over til Power BI sømløst. Det gjør at administrator ikke vil trenge mye opplæring og oppfyller punktet om brukervennlighet for administrator. For å benytte Power BI må det utvikles en egen portal (nettside) og innlemmes visualiseringer den veien. Prosjektgruppa har dermed stor frihet til å kunne utvikle portalen på en brukervennlig måte for sluttbruker. Likevel vil det kreve mer tid til utviklingsarbeid av portal av prosjektgruppa.

Når det kommer til automatisering og dynamikk vil det være utfordringer med å automatisere prosessene. Det vil fortsatt være krav om å innlesing av data inn i et regneark som er koblet opp mot visualiseringene. Dermed vil det kreve en større grad av involvering fra administrator for å sikre at data blir lagt inn korrekt og plassert på riktig celle. Løsningen som produseres vil ha en anvendelse av kommersiell sort og dermed kreves det betaling for lisens til kommersiell bruk med all tilgjengelig funksjonalitet. Dette vil koste 2115 kr/år per bruker, og dermed vil det påføre en del kostnader for bruk av denne løsningen.

Power BI sitt hovedpremiss er å visualisere data på en ryddig og interaktiv måte. Løsningen har funksjonalitet til å tilpasse det visuelle og presentere data etter eget ønske. I tillegg er løsningen laget for å gjøre det enkelt å forstå data og dermed er graden av lesbarhet meget god. Microsoft har utviklet meget gode funksjoner for datasikkerhet. Adgang til data kan kun sees av autoriserte kontoer og dermed gir det sikkerhet for at data ikke kommer på avveie. Kravet om enkel drift og vedlikehold opprettholdes ved at Power BI ikke krever høy grad av datakunnskaper. Det kreves likevel kunnskaper om verktøyene og samspillet mellom Excel og Power BI for å kunne legge til parameter, variabler og andre visualiseringer i Power BI.

7.4.2 Egenprodusert løsning

Det andre alternativet er å lage en egenprodusert løsning gjennom programmering av prosjektgruppen ved bruk av JavaScript, SQL, HTML og CSS. Her vil det være muligheter til å skreddersy en løsning etter ønske. Prosjektgruppen vil dermed kunne bestemme hvor stor grad av brukervennlighet det skal bli for sluttbruker, men for administrator vil det kreve kunnskaper om dataprogrammering innenfor ulike programmeringsspråk. Dermed vil det kreves ekstensiv brukertesting fra begge parter for å løse dette.

Graden av automatisering og dynamikk er stor. Fremstillinger av data kan automatiseres, men det krever at administrator har kunnskap om databaser for å gjøre dette. Kostnadmessig er dette en sammensatt utfordring. Løsningen kan integreres i en eksisterende nettside, men det vil likevel være kostnader knyttet til servere og datalagring. Programmeringsspråkene som blir benyttet har åpen kildekode og vil derfor ikke lage kostnader for utviklingen.

Styrken med å bygge løsningen fra bunnen av er tilgangen på ulike bibliotek som gir mulighet til å utvikle visualiseringer som er interaktive og dynamiske. Det er stor valgfrihet for å utvikle verktøy for sluttbruker som gir relevant informasjon og god lesbarhet. Konsekvensen ved dette er at løsningen gir liten grad av valgfrihet når den er ferdig. Det vil kreve ekstensiv programmering for å legge til nye visualiseringer og

funksjoner ved videre utvikling av løsningen. Det samme gjelder for vedlikehold og drift. Datasikkerhet er det største usikkerhetsmomentet med en egenprodusert løsning. Det vil kreves et nytt sett med kunnskaper for å programmere en innlogging som er sikker fremfor å bruke en tredjepart som gir god sikkerhet.

7.4.3 Google Data Studio-løsning

Vårt siste alternativ er en løsning levert av Google. Løsningen heter Data Studio og er nært beslektet med Power BI. Verktøyene og funksjonene er meget brukervennlig for administrator og tilgangen på brukerveiledninger er stor. Løsningen er koblet opp mot datakilder levert av Google og gir en sømløs opplevelse med minimalt behov av programmering. Løsningen fra Google er meget brukervennlig for sluttbruker, da det er funksjoner og verktøyer som kan justere visualiseringer på en enkel måte ved hjelp av knapper og filter som gir bedre lesbarhet.

Løsningen kan gjøres helt automatisert ved at det kobles inn andre tjenester fra Google. Eneste som kreves er at det sendes ut et skjema til medlemmer som de fyller inn. Dette blir så lagret automatisk i et Google Regneark som er koblet opp mot Data Studio. I teorien vil det dermed ikke være behov for administrator å bli involvert i prosessen. Der det er behov kan administrator logge seg inn og endre verdier i regnearket dersom feil oppstår. Dersom administrator ønsker å legge til nye visualiseringer kan det gjøres direkte i Data Studio. Dette krever likevel kunnskaper om hvordan Data Studio fungerer, og hvilke verktøy som kan benyttes.

Den store fordelen med Data Studio er at løsningen er gratis. Det kreves ikke noe mer enn en Google-brukerkonto for å få tilgang til all funksjonalitet. Det samme gjelder for øvrige Google-tjenester som Data Studio benytter. Likevel er det en viss risiko for at Google bestemmer seg for å legge tjenesten bak en betalingsmur og dermed må det tas en avgjørelse hvorvidt det har hensikt å fortsette med denne løsningen.

Datasikkerheten er ivaretatt av Google. Administrator har anledning til å kunne bestemme hvilke brukerkontoer som har tilgang til løsningen og kan spore dersom det skjer noen forandringer på siden. Eneste kravet for å få tilgang til dette er at medlemmene har opprettet en Google-brukerkonto og administrator har gitt adgang til de aktuelle kontoene.

Data Studio er veldig enkel å vedlikeholde og drifte. For administrator skal vedkommende kun trenge å oppsøke det oppkoblede regnearket og redigere verdier, og resten blir gjort automatisk. Medlemmene kan få tilsendt et datainnsendingsskjema automatisk med ett års intervall, eller så kan administrator sende ut skjema selv. Når et medlem sender inn sine tall vil regnearket automatisk bli oppdatert, og det samme gjelder Data Studio. Data Studio krever i hovedsak ingen programmeringsferdigheter og verktøyene er enkle å benytte. Det gir rom for enkelt å kunne endre og utvikle løsningen i overskuelig fremtid.

7.5 Konklusjon av kost/nytte

På bakgrunn av analysene på de ulike alternativene kan det nå settes opp en sammenstillingsstabell. Tabellen representerer graden av oppnådd tilfredsstillelse av kravene med lik vektning. Poengberegningen baserer seg på en score fra 1 til og med 3 og gjengis i fargekoder: 1 = Rød, 2 = Gul og 3 = Grønn. Maksimal sum er 24 poeng.

Krav	Dagens løsning	Power BI	Egenprodusert løsning	Google Data Studio
Brukervennlighet for administrator	2	2	1	2
Brukervennlighet for sluttbruker	1	3	2	3
Automatisering og dynamikk	1	2	2	3
Lave kostnader	3	1	3	3
Interaktivitet og visualisering	1	3	2	3
Lesbarhet	2	3	3	2
Datasikkerhet	1	3	2	3
Enkel å vedlikeholde, drifte og mulighet for videre utvikling	3	2	1	2
Sum	14	19	16	21

Tabell 7-1: Sammenstillingsstabell som representerer tilfredsstillelse av krav

Basert på Sammenstillingstabellen ser vi at Google Data Studio får høyest poengsum av alternativene. Dermed og vil være den anbefalte løsningen for prosjektet: Begrunnelsen for dette gjengis i tabellen ved at Google Data Studio oppfyller kravene med middels til høy tilfredsstillelse og dermed legger til grunn for å levere et godt produkt til oppdragsgiver ved prosjektets slutt.

- Finansiering og investering

Løsningen til prosjektet skal ikke ha noen direkte kostnader eller krav om betaling for hverken oppdragshaver eller sluttbruker. Google Data Studio er en gratis tjeneste, og tilgangen skal inngå i medlemskapet til foreningen. Datalagring og datasikkerhet inngår også i tjenesten og dermed vil det heller ikke påløpe kostnader knyttet til dette.

Samlet sett vil prosjektet gagne foreningen ved at det gir et eksklusivt innblikk av informasjon som ellers ikke er offentlig. Gevinstene samlet sett vil bidra til å gi økt forståelse for sammenhenger og på sikt kan gi ansvarshavende hos badeanleggene mulighet til å kunne skape en mer effektiv drift, redusere kostnader, utvikle nye tilbud og forbedre markedsposisjonen sin.

8 Skisse til overordnet prosjektplan

- Gantt-diagram (Vedlagt i prosjekthåndbok)

9 Prosjektets føringer, avhengigheter og forutsetninger

9.1 Føringer

Prosjektet tar utgangspunkt i problemstillingen som blir stilt i businesscasen. Prosjektet skal fokusere på å oppnå effektmålene samt resultatmålene, med resultatmålet som hovedprioritet. Vi har tenkt at løsningen skal testes underveis, foreløpig er det bestemt at testingen skal skje i forbindelse med milepælene. Utover det er det ikke fastsatt noe spesifikt om hvordan testingen skal skje, men vi anerkjenner at å få tilbakemelding fra de fremtidige brukerne vil være hensiktsmessig og muligheten for det vil definitivt bli vurdert.

Utover det har vi fått spesifikke føringer om at det er snakk om forretningshemmeligheter som ikke skal komme i hendene til uvedkommende. Det blir også presisert at dette er et nøkkelkrav, og hvis dette ikke blir oppfylt kan ikke løsningen bli tatt i bruk.

9.2 Avhengigheter

Interne avhengigheter

- Testgruppen fra SIAT – Løsningen skal testes av en gruppe fra SIAT der prosjektgruppen skal gi en innføring/presentasjon om hvordan man skal bruke løsningen, samt bemerke seg problemer som oppstår.
- Prosjektgruppen – Prosjektgruppen må sørge for å ha et ferdig produkt før prosjektets slutt. Det er lagt vekt på at et mindre fungerende produkt er ønskelig hvis full oppnåelse ikke er mulig. Prosjektgruppen har også som mål å skrive en god bacheloroppgave, da dette ikke er i samråd med prosjekteiers ambisjoner.
- Ressurser – Prosjektgruppen disponerer myndigheten til å delegere ressursbruk i forhold til timebruk. Prosjekteier kan godta at økonomiske ressurser blir dekket, dette må planlegges i forkant og godkjennes av prosjekteier.

Eksterne avhengigheter:

- Google – Google eier alt av infrastrukturen og verktøyene vi tar i bruk til lagring/visualisering. Endringer i deres forretningsmodell kan påvirke hvordan vår

løsning kan anvendes/brukes. Per dags dato er det ingen tegn på at Google har planer om å endre i sin forretningsmodell, eller tilbudet til GDS.

- Lisensen til Google per dags dato godtar den type bruk vi planlegger, men hvis løsningen trenger å skaleres veldig vil det kanskje være nødvendig med en betalt abonnent.
- Sluttbruker – Sluttbruker må være i stand til å ta i bruk løsningen. Her er brukervennlighet et kjerneelement, da sluttbruker er ukjent og kan ha varierende teknologikunnskaper.

9.3 Forutsetninger for vellykket prosjekt

- GDS fortsetter å være gratis og opprettholder driften
- Løsningen er brukervennlig nok til at sluttbruker klarer å ta den i bruk
- Dataen forblir hemmelig, og kommer ikke i hendene til uvedkommende
- Løsningen krever minst mulig vedlikehold i de kommende årene
- Tilgang på data fra foreningen

10 Interessentanalyse

Vi har valgt å plassere interessentene i en av fire hovedkategorier:

- A: Høy innflytelse og høy interesse. Disse krever mest oppmerksomhet fordi de er mye involvert, og har mye innflytelse på prosjektet.
- B: Høy innflytelse og lav interesse. Disse kan gjøre endringer i prosjektet uten å ha nødvendigvis satt seg for mye inn i det, fordi de gir sterke tilbakemeldinger.
- C: Lav innflytelse og lav interesse. Denne gruppen trengs ikke vies noe stort fokus, men man bør være oppmerksom på om de plutselig endrer innflytelse eller interesse.
- D: Lav innflytelse og høy interesse. Disse vil gjerne bli informert om prosjektet ofte uten at de er direkte koblet til utviklingen av prosjektet. Bør bli fokusert på når man har nyheter å meddele om prosjektet.

Vi kan plassere interessentene i en av disse kategoriene ved å sette inn en poengsum fra 1-5 i innflytelse og interesse.

Interessent	Innflytelse	Interesse	Kategori
Prosjekteier	5	4	A
Styringsgruppe	4	1	B
Veileder	4	2	B
Sluttbrukere	2	2	C
Prosjektgruppe	5	5	A

Tabell 10-1: Interessenter med graden av innflytelse, interesse og kategori

- Prosjekteier vil kunne påvirke prosjektet ved å føre det i retningen som gir mest fordeler for sluttbrukerne med bakgrunn i tallene som er presentert og bli påvirket av hvilke teknologiske muligheter prosjektgruppen presenterer, samt styringsgruppens tanker rundt prosjektet.
- Styringsgruppen vil påvirke ved å levere gode tall og hjelpe til med å skissere fram en løsning, og bli påvirket av hvordan prosjekteier ønsker at løsningen skal bli til slutt.
- Veileder vil påvirke prosjektet med tilbakemeldinger på prosessen underveis, og med å få både prosjektgruppe og prosjekteier til å forholde seg til instituttets filosofi. Veileder vil kunne bli påvirket av hvordan prosjektet blir jobbet med av deltagerne.
- Sluttbrukerne vil mest av alt kunne påvirke prosjektet med brukertestene og tilbakemeldinger, mens de vil bli påvirket av både prosjekteier og prosjektgruppen for å få forklart hvordan løsningen fungerer og hva som ligger bak.

- Prosjektgruppen vil påvirke prosjektet gjennom hele utviklingsperioden, da de sitter bak spakene og er de som styrer utviklingen til det nærmer seg et ferdig produkt. De vil dog bli særlig påvirket av både prosjekteier og styringsgruppen i prosessen, for å kunne lage et produkt som er nærmest mulig ideen de hadde tenkt seg.

11 Risikoanalyse

Risikoanalysen består av beskrivelse av risiko, sannsynligheten for at risikoen inntreffer, «impact» som er hvor stor innvirkning risikoen potensielt har, samt planlagte handlinger for å redusere risikoen. Sannsynlighet og «impact» varierer på en grad fra lav til høy, mens beskrivelse og planlagte handlinger er en skriftlig beskrivelse basert på risikoen.

Denne analysen gir en oversikt over tenkte risikoer, slik at under utviklingsfasen kan ha en mer bevist tilnærming til problemer/risiko som kan forekomme

Risikonummer	Risikobeskrivelse	Sannsynlighet Liten Medium Høy	Påvirkning Liten Medium Høy	Planlagt handling for å redusere risiko
1	Vi møter på begrensninger/problemer som gjør at vi må endre på leveransen	Lav	Medium	God forståelse av programvaren og være klar over hvilke begrensninger som eksisterer
2	Google avslutter Google Data Studio som en tjeneste de tilbyr	Lav	Høy	Følge med på hvordan Google utvikler sin forretningsmodell
3	Google introduserer en betalingsmur for GDS som tjeneste	Medium	Medium	Her må en vurdering gjøres for å bedømme om man skal betale for GDS, eller migrere til et annet system.
4	Løsningen er ikke tilstrekkelig ferdig, eller ikke brukbar	Medium	Høy	Her er det viktig at prosjektgruppa fokuserer på å få ferdigstilt kjernefunksjonaliteten, eller MVP (minimal viable product) først, slik at oppdragsgiver har et brukbart produkt

				<i>selv om det ikke gir full oppnåelse.</i>
<i>5</i>	<i>Løsningen vil ikke være tilstrekkelig for kravene til prosjektet</i>	<i>Lav</i>	<i>Høy</i>	<i>Å komme med klare behovsbetingelser, og raskt gi tilbakemelding om prosjektet ikke oppfyller behovene. Dette skjer gjennom jevnlig møter.</i>
<i>6</i>	<i>Sluttbrukerne klarer ikke å ta i bruk løsningen</i>	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>Opplæring av sluttbrukere er helt essensielt for at sluttbruker skal klare å anvende løsningen. Her må det tas høyde at ytterligere opplæring utover det som er planlagt er nødvendig.</i>
<i>7</i>	<i>Et sikkerhetshull hos google kan føre til at dataen kommer på avveie</i>	<i>Lav</i>	<i>Høy</i>	<i>Google har gode rutiner og er en av de største aktørene i bransjen. De kan det med informasjonssikkerhet, og datakryptering. Dette er noe som ligger utenfor vår kontroll.</i>
<i>8</i>	<i>Brukerfeil fører til at uvedkommende får tilgang til data de ikke skal ha</i>	<i>Medium</i>	<i>Høy</i>	<i>God opplæring av fremtidige administrator slik at adgangslisten blir holdt oppdatert, samt at andre ikke får tilgang.</i>

Tabell 11-1: Risikoanalyse for prosjektet med grad av risiko og sannsynlighet

