

Innovativ Legevakt

Emnekode	IS-304-1
Emnenavn	Bacheloroppgave i informasjonssystemer
Emneansvarlig	Hallgeir Nilsen
Veileder	Peter André Busch
Oppdragsgiver	Kristiansand Kommune

Studenter

Etternavn	Fornavn
Al-Issa	Issa
Anis Habibi	David
Khaled Haddad	Ammar
El-Halabi	Nazir
Olsen	Alexander
Win	Eivind

Vi bekrefter at vi ikke siterer eller på annen måte bruker andres verk uten at dette er oppgitt, og at alle referanser er oppgitt i litteraturlisten.	Ja <u>X</u>	Nei
Kan oppgaven brukes til undervisningsformål?	Ja <u>X</u>	Nei
Vi bekrefter at alle gruppemedlemmer har deltatt i dette oppdraget.	Ja <u>X</u>	Nei

Forord

Denne oppgaven regnes som avsluttende del av bachelorstudiet i IT og informasjonssystemer ved Universitetet i Agder. Gruppen består av seks personer, hvor alle har bidratt for å oppnå det endelige resultatet. Alle på gruppen har hatt stor interesse for prosjektet og sitter igjen med mye læring som vi tar med oss videre.

Vi ønsker å rette en takk Kristiansand Kommune for et flott samarbeid. Spesielt ønsker vi å rette en stor takk til vår produkteier Karoline Vassbø Nyhus. Hun har vært sentral i utviklingsprosjektet gjennom god veiledning og tilrettelegging for at gruppen kom i kontakt med nødvendige ressurspersoner.

Vi retter også en stor takk til vår veileder Peter André Busch. Takk for gode tilbakemeldinger og råd vi har fått gjennom semesteret. Dette har vært til stor nytte.

Til slutt ønsker vi å takke alle deltagere som besvarte spørreundersøkelsen og alle ansatte fra Kristiansand Kommune som har stilt opp til intervjuer. Deres kunnskap og tilbakemeldinger har vært avgjørende for gjennomføringen av bacheloroppgaven.

Sted/ Dato: Kristiansand 16.05.2022



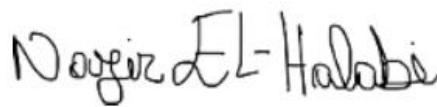
Issa Al-issa



David Anis Habibi



Ammar Khaled Haddad



Nazir El-Halabi



Alexander Olsen



Eivind Win

Sammendrag

Denne rapporten er skrevet i forbindelse med bacheloroppgave i emnet IS-304-1 våren 2022. Rapporten er skrevet av en gruppe bestående av seks studenter fra Universitetet i Agder. Prosjektet *Innovativ Legevakt* går ut på å effektivisere Kristiansands legevaktjeneste ved å lage et informasjonssystem som tillater pasienter å interagere med legevakten gjennom en webapplikasjon.

Behovet for applikasjonen har vært todelt, vi ønsker at dette systemet skal bidra til å modernisere legevaktjenesten slik at pasienter kan benytte seg av legevakten gjennom moderne nettbaserte kanaler. I tillegg skal systemet bidra til å effektivisere prosessene som helsepersonell står overfor hos legevakten. Resultatet av prosjektet ble en fungerende webapplikasjon hvor en pasient kan sende inn en henvendelse til legevakten og helsepersonell kan bearbeide henvendelsen. I applikasjonen finnes det funksjonaliteter som sanntids chat med mulighet for opplasting av bilder og mulighet for videokonsultasjon mellom pasienten og helsepersonell. Grunnet konteksten av systemet har det også vært stort søkelys på sikkerhet i systemet.

For å sikre agilitet og god kvalitet i prosessen har Scrum rammeverket blitt benyttet. Smidige arbeidsmetodikker er veldig kjent og utbredt i arbeidslivet. Rammeverket er derfor gunstig å bruke i vårt prosjekt fordi det sikrer god kontinuitet i prosjekter som er tilknyttet usikkerhet, endringer og utfordringer. God kommunikasjon og hyppig kontakt med produkteier og interessenter har også vært et prinsipp vi har fulgt gjennom hele prosjektet.

For å ha et brukersentrert produkt som tilfredsstiller brukernes krav og behov, har brukertesting og samevaluering vært metoder som er benyttet i prosjektet.

Innholdsfortegnelse

1 INTRODUKSJON.....	6
1.2 OM KRISTIANSAND KOMMUNE	6
2 PRODUKTET	7
3 PROSJEKTSTYRING OG SENTRALE AVGJØRELSER.....	7
3.1 KOMMUNIKASJON OG ARBEID.....	7
3.2 VALG AV TEKNOLOGIER	8
3.3 WEB DESIGN MODELL	8
3.3.1 Teknologier i presentasjonslaget.....	9
3.3.2 Teknologier i forretnings & datalag.....	10
3.3.3 Databaselag.....	10
3.4 SCRUM	11
3.4.1 Sprint	11
3.4.2 Daglige møter.....	12
3.4.3 Scrum Team	12
3.4.4 Produkt backlog	13
3.4.5 Sprint backlog	13
3.4.6 Sprint planleggingsmøte.....	13
3.4.7 Sprint gjennomgangsmøte	14
3.4.8 Sprint retrospektiv	14
3.5 RISIKOANALYSE	14
4 KVALITET OG KVALITETSSIKRING	16
4.1 HVORDAN SIKRER VI KVALITET?.....	16
4.2 SCRUM	17
4.3 WORKSHOPS	17
4.4 BRUKERTESTING	18
4.5 KODESTANDARDE.....	18
4.6 VERSJONSKONTROLL	19
4.7 PROSJEKTSTYRINGSVERKTØY	20
4.8 TESTING I KILDEKODEN	20
4.9 SIKKERHET OG VALIDERING	22
4.9.1 Mellomvare	22
4.9.2 Validering	23
4.9.3 Autentisering.....	24
4.9.4 Autorisasjon.....	24
5 PROSJEKTGJENNOMFØRING	24
5.1 ANALYSE.....	24
5.1.1 Målgruppe	25
5.1.2 Datainnsamling	25

5.1.3 Dokumentundersøkelse og funn.....	26
5.1.4 Spørreundersøkelsen til pasienter og funn.....	27
5.1.5 Intervju og funn	27
5.1.6 Brukerhistorier.....	28
5.1.7 Opprettelse av verdiforslag.....	30
5.1.8 MVP	31
5.2 DESIGN.....	31
5.2.1 Systemets designkriterier	31
5.2.2 Designprinsipper.....	33
5.2.3 Universell utforming.....	34
5.2.4 Skisser	34
5.2.5 Wireframes	35
5.2.6 Navigasjonskart.....	36
5.2.7 Prototype.....	37
5.2.8 Systemarkitektur	37
5.2.9 ER-Diagram.....	39
5.3 BRUKERTESTING	39
5.3.1 Testing av prototypen.....	40
5.3.2 Brukertest av systemet.....	41
5.4 SPRINTENE I PROSJEKTET	42
Pre-sprint – Planleggingsfasen (01.01.22 – 10.01.22).....	42
Sprint 1 – Datainnsamling (10.01.22 – 24.01.22)	42
Sprint 2 – Analyse (24.01.2022 –14.02.2022).....	43
Sprint 3 – Utvikling & Design (14.02.2022 – 07.03.2022).....	44
Sprint 4 – Utvikling (07.03.2022 – 28.03.2022).....	45
Sprint 5 – Utvikling (28.03.2022 – 18.04.2022).....	47
Sprint 6 – Ferdigstilling av prosjektet (18.04.2022 – 13.05.2022).....	48
5.5 BURNDOWN CHART.....	49
6 REFLEKSJON.....	50
6.1 UTFORDRINGER OG ENDRINGER	50
6.2 BRUKEN AV ERFARINGER	51
6.3 FORSLAG FOR VIDEREUTVIKLING.....	52
6.4 LÆRINGSUTBYTTE	53
7. KONKLUSJON	54
8. REFERANSELISTE	55
9 VEDLEGG.....	58
VEDLEGG 1: UTTALELSE FRA OPPDRAGSGIVER	58
VEDLEGG 2: EGNEVALUERING	59
VEDLEGG 3: KVANTITATIV UNDERSØKELSE:	61
VEDLEGG 4 FAGSYKEPLEIER INTERVJUGUIDE 25. JANUAR	66
VEDLEGG 5: OVERLEGE INTERVJUGUIDE 31. JANUAR	70

VEDLEGG 6: IKT-RÅDGIVER, LAGRING AV DATA INTERVJU 23. FEBRUAR.....	73
VEDLEGG 7: FAGSYKEPLEIER TESTING AV PROTOTYPE. 3. MARS	74
VEDLEGG 8: BRUKERHISTORIER	76
VEDLEGG 9: NAVIGASJONSKART HELSEPERSONELL	78
VEDLEGG 10: REFERAT WORKSHOP VALHALLA HELSESENTER 18.03.2022.....	79
VEDLEGG 11: RISIKOANALYSE - TABELL.....	80
VEDLEGG 12: BRUKERTEST PASIENT - 27.04.2022	81
VEDLEGG 13: BRUKERTEST HELSEPERSONELL - 27.04.2022.....	83
VEDLEGG 14: WIREFRAMES	85
VEDLEGG 15: GRUPPEKONTRAKT.....	87

Figurliste

FIGUR 1: APPLIKASJONSLAG I SPA	9
FIGUR 2: SCRUM.....	11
FIGUR 3: RISIKOMATRISSE	15
FIGUR 4: PROSJEKTTREKANTEN	16
FIGUR 5: GIT-FLOW	19
FIGUR 6: ENHETSTEST "VERIFYPASSWORDTEST"	20
FIGUR 7: INTEGRASJONSTESTEN "GETALLUSERSTEST" TESTENE SOM SJEKKER AT DET ER RIKTIG ANTALL BRUKERE I SYSTEMET	21
FIGUR 8: INTEGRASJONSTEST "DELETETEST"	22
FIGUR 9: PNG FILFORMAT	23
FIGUR 10: SKISSER	35
FIGUR 11: WIREFRAMES.....	35
FIGUR 12: NAVIGASJONSKART FOR PASIENTSIDEN	36
FIGUR 13: PROTOTYPE	37
FIGUR 14: SYSTEMARKITEKTUR	38
FIGUR 15: ER-DIAGRAM	39
FIGUR 16: BURNDOWN CHART	49

Tabelliste

TABELL 1: BRUKERHISTORIER.....	29
TABELL 2: DESIGNKRITERIER.....	32

1 Introduksjon

I samarbeid med Kristiansand kommune har vår bachelorgruppe jobbet med å utvikle et informasjonssystem for legevakten i Kristiansand. Ifølge kommunen er det per i dag behov for å utvikle legevakten i Kristiansand til en mer effektiv og fremtidsrettet tjeneste for innbyggere, ansatte, ledere og samarbeidspartnere som Sørlandet sykehus, fastleger og andre kommuner.

I dette prosjektet har vi utviklet et system som er brukervennlig, og som er med på å ivareta effektiv drift og god pasientflyt. Systemet skal gi mulighet for en ny innovativ måte å interagere med legevakten. Prosjektet heter *Innovativ Legevakt* og er et reelt pågående prosjekt i Kristiansand kommune. For å styre prosjektet skal vi praktisere det agile rammeverket Scrum. Prosjektet demonstrerer læringen vi har tilegnet oss gjennom bachelorløpet. Gjennom prosjektet har vi vært i kontinuerlig kontakt med lederen av prosjektet *Innovativ Legevakt*, som også ble vår kontaktperson og er videre referert til som vår “produkteier” i rapporten.

I dagens tjenesteforløp hos legevakten finnes det flere områder som kan effektiviseres ifølge kommunen. Kommunen sitt ønske er digitalisering ved bruk av teknologi i et system som potensielt kan bidra til modernisering i tjenesteforløpet. Derfor blir hensikten med prosjektet å effektivisere pasientenes interaksjon med legevakten. Vi utarbeidet derfor problemstillingen “*Hvordan kan vi gjennom et informasjonssystem effektivisere interaksjonen mellom pasient og legevakt?*” Dette prosjektet kan derfor komme med forslag til hvordan kommunen kan oppnå dette. Målet for systemet er å oppnå god kvalitet, og tilstrekkelig funksjonalitet for å besvare problemstillingen på en god måte. Rapporten består av argumentasjon av valg vi har gjort, og dokumentasjon av prosessen i prosjektets gang. De forskjellige kapitlene i rapporten skal gjenspeile de fasene som vi har gjennomgått i utviklingsprosessen.

1.2 Om Kristiansand kommune

Kristiansand kommune er en offentlig instans som forvalter en rekke kommunale tjenester for innbyggerne innenfor sitt geografiske område. Kristiansand kommune er en stor organisasjon, og er Sørlandets største arbeidsgiver med sine omkring 9000 ansatte. Kommunens hovedansvar er å levere tjenester til befolkningen innenfor sitt område. Den er inndelt i sju hovedavdelinger, som igjen har underavdelinger. Dette er bestående av Helse og mestring,

Oppvekst, By- og stedsutvikling, Kultur og innbyggerdialog, Samhandling og innovasjon, Organisasjon og Økonomi.

Kommunen har flere overordnede mål som de ønsker å oppnå. Dette kan f.eks. være at kommunen skal være en kvalitetsbevisst og inkluderende kommune, eller at Kristiansand skal være en veldrevet og utviklingsorientert kommune. De ønsker å være et attraktivt alternativ for deres innbyggere. For å kunne nå flere av disse målene er kommunen nødt til holde seg oppdatert i det digitale skifte, og jobbe med digitalisering innenfor sine interesseområder. Et av eksemplene innenfor området de ønsker å modernisere, er innen legevakttjenesten. Her jobbes det med pågående prosjekter og det er prosjektet *Innovativ legevakt* vi er engasjert i.

2 Produktet

Vi har valgt å lage en YouTube video der vi presenterer produktet, og går gjennom funksjonaliteten. Link til video:

https://www.youtube.com/watch?v=u9Q9s5BBep8&ab_channel=NazirEl-Halabi

3 Prosjektstyring og sentrale avgjørelser

I dette kapittelet tar vi for oss de elementene i prosjektet som vi mener har bidratt til en god styring av prosjektet. Vi kommer til å nevne hvilke teknologier og verktøy vi har benyttet oss av for å sikre god kommunikasjon og arbeidsflyt. Videre diskuteres det også hvilke arbeidsmetodikker vi har brukt for å sikre fremgang og kvalitet i prosjektet.

3.1 Kommunikasjon og arbeid

I arbeidet med prosjektet har gruppen tatt i bruk flere verktøy for å optimalisere samarbeidet, kommunikasjonen og arbeidsfordelingen. Verktøyene vi har tatt i bruk er Microsoft Teams, Discord, Clockify, Azure DevOps, Figma og Google Docs. Begrunnelsen for valget av disse verktøyene er fordi de fasiliteter godt for distribuert og agil samarbeidsmetodikk. Noen felles trekk ved disse verktøyene er at de er skybaserte og tilgjengelige for teamet distribuert.

Under første sprint ble gruppen enige at vi skulle bruke Azure DevOps. Vi landet på dette valget etter en grundig vurdering av mulige prosjektstyringsverktøy. I Azure DevOps ligger vår kodebase, i tillegg har vi en overordnet oversikt over oppgaver som skal gjøres i produkt backlog og sprint backlog. Vi bruker også en innebygd funksjon for å estimere tid per oppgave i Azure DevOps. Clockify er et verktøy som ble brukt for å måle tiden brukt per

oppgave slik at vi kunne sammenligne det mot estimatene fra DevOps. Dette verktøyet lar oss se alle timene som er loggført av alle gruppemedlemmer. Det gir oss en god oversikt og bidrar til å få bedre tidshåndtering i prosjektet.

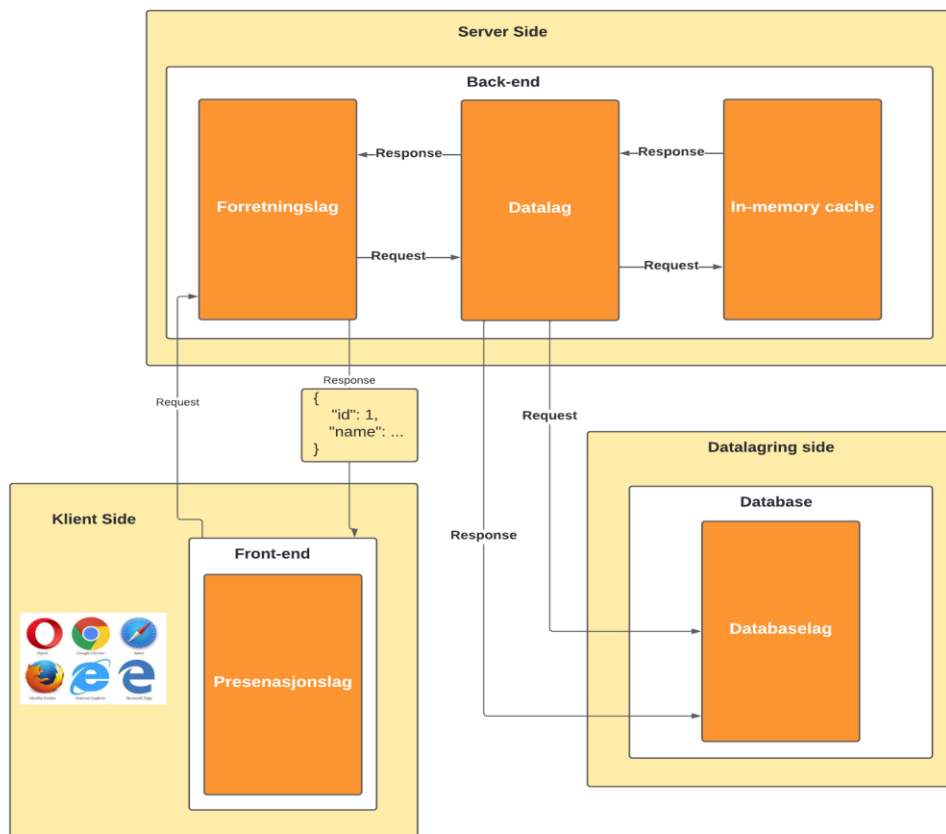
Microsoft Teams er kommunikasjonskanalen Kristiansand kommune bruker. Dette ble derfor kanalen vi kommuniserer gjennom og deler dokumenter med produkteier. Alle statusmøter gruppen har hatt med produkteier og veileder ble holdt gjennom Teams. Denne plattformen bidrar til enkel kommunikasjon mellom oss og interessenter på legevakten. Discord er hovedkanalen vi bruker for kommunikasjon innad i gruppen. Dette er et verktøy som har blitt mye brukt gjennom studiet som vi har gode erfaringer med fra tidligere samarbeid.

3.2 Valg av teknologier

Det finnes mange ulike teknologier som kan brukes for å lage en web-applikasjon. Gruppen gjennomførte en grundig undersøkelse og sammenlignet de ulike programmeringsspråkene og rammeverkene som er tilgjengelige. I dette kapittelet skal vi gjøre rede for hvilke teknologier vi har valgt for utviklingen av vår applikasjon. Det ble benyttet flere typer teknologier og vi kommer derfor til å bruke en modell for å forklare hvor i «stacken» de forskjellige teknologiene blir brukt. Vi kommer også til å argumentere for valgene av teknologiene.

3.3 Web Design Modell

For utvikling av systemet har vi valgt å bruke SPA (Single Page Application) modell framfor den tradisjonelle Multiple Page Application (MPA) modellen. Argumentasjonen for dette er at den tradisjonelle MPA modellen er vanligvis konfigurert i et “Model View Controller”-mønster. Denne arkitekturen er bygd på en måte at når klienten trenger ressurser fra serveren, sendes det en HTTP-forespørsel til serveren, og serveren vil deretter returnere en respons i form av HTML side. Dette krever konstante innlastinger som på en negativ måte kan påvirke brukeropplevelsen og øke serverbelastning. Derimot, vil SPA modellen løse dette problemet ved at kun første forespørsel til serveren vil returnere alt statisk innhold i applikasjonen ned til klienten, dette består henholdsvis av HTML, CSS og JavaScript. Når klienten sender en ny forespørsel, vil SPA håndtere dette ved å sende forespørselen direkte til et API og kun hente data i JSON-format (JavaScript Object Notation). Deretter presenteres kun den aktuelle komponenten, uten å laste inn hele siden. Dette bidrar til en redusert trafikk mellom klienten og serveren. På denne måten reduseres responstiden og gir en positiv opplevelse på klientsiden (Poudel, 2018). Ved å bruke SPA modellen, separerer man presentasjonslag fra serveren som vist i figur 1: Applikasjonslag i SPA.



Figur 1: Applikasjonslag i SPA

3.3.1 Teknologier i presentasjonslaget

Front-end er det grafiske brukergrensesnittet til et nettsted. HTML, CSS og JavaScript danner presentasjonslaget slik at brukeren kan se og samhandle med systemet (Poudel, 2018). For utviklingen av vårt system har vi valgt å bruke React, Typescript og Redux, som sammen utgjør presentasjonslaget som vist i figur 1.

React er en åpen kildekode JavaScript-bibliotek som brukes for å bygge grensesnitt til applikasjoner. Den lager applikasjonsløsninger gjennom komponenter som opprettholder en tilstand og genererer UI-elementer basert på SPA modellen. Fordelen med dette er at komponenter er dynamiske og gjenbrukbare, som gjør det lettere å feilsøke dersom feil oppstår (Microsoft, 2022). For å administrere applikasjonens tilstand, bruker vi biblioteket Redux. Redux håndterer dette ved å lage en felles sentralisert lagringsplass som React komponenter har tilgang til for å hente og presentere data (Redux, 2021). JavaScript er dynamisk skrevet, dette vil si at vi ikke trenger å spesifisere datatypen til variabler eller objekter. Vi har derfor valgt å bruke TypeScript som er statisk skrevet hvor vi er nødt til å

definere datatypen. Dette sikrer at eventuelle feil relatert til datatyper vil oppstå i kompileringstid istedenfor kjøretiden i utviklingsfasen (Coderslang Master, 2021).

For implementasjonen for videokonsultasjonsmuligheter i systemet, har vi benyttet oss av en ekstern tjeneste som heter Twilio. Tjenesten tilbyr et API for å opprette Web RTC (Sanntids kommunikasjon) videomulighet i en applikasjon (Weinstein, 2021). Argumentasjonen for valget av Twilio er at den har et veldig godt dokumentert API, som gjorde implementasjonen lettere. I tillegg er sikkerheten i Web-RTC god fordi den oppretter en kryptert «tunell» i en klient-til-klient arkitektur, som er aktuelt for kommunikasjonen mellom pasient og helsepersonell i systemet (A, 2022).

3.3.2 Teknologier i forretnings & datalag

Back-end delen av systemet tar for seg databehandling gjennom forretningslag og datalag. Datalaget er ansvarlig for datainnhenting fra en database eller en ekstern tjeneste, mens forretningslaget tar for seg utføring av operasjoner på disse dataene (Poudel, 2018). Vi har valgt å bruke C# programmeringsspråket med .Net Core som rammeverk for å håndtere forretningslaget, og Entity Framework ORM (Object Relational Mapping) for datalaget. I tillegg bruker vi Websocket kommunikasjonsprotokoll i systemet, for sanntids scenarioer der det trengs sanntidsoppdateringer, eksempelvis i Chat-funksjonaliteter. For å implementere håndtering av Websocket protokollen, bruker vi SignalR biblioteket.

C# er et kryss plattform programmeringsspråk som brukes i .Net Core applikasjoner. Vi har valgt dette fordi den tilbyr raske applikasjoner av høy kvalitet, med bedre responstider og stiller lave krav til datakraft (Stephan, 2019). Populariteten har økt enormt i de siste årene. I følge Stack Overflow 2021-undersøkelsen, tok ASP.NET femte plassen blant de mest populære web utviklings rammeverkene (Stack Overflow, 2021). Hovedgrunnen til dette er at Microsoft gjør en bra jobb med oppgraderinger og vedlikehold, og ASP.NET har blitt veldig pålitelig som brukes av tusenvis av selskaper og millioner av utviklere i hele verden (Stephan, 2019).

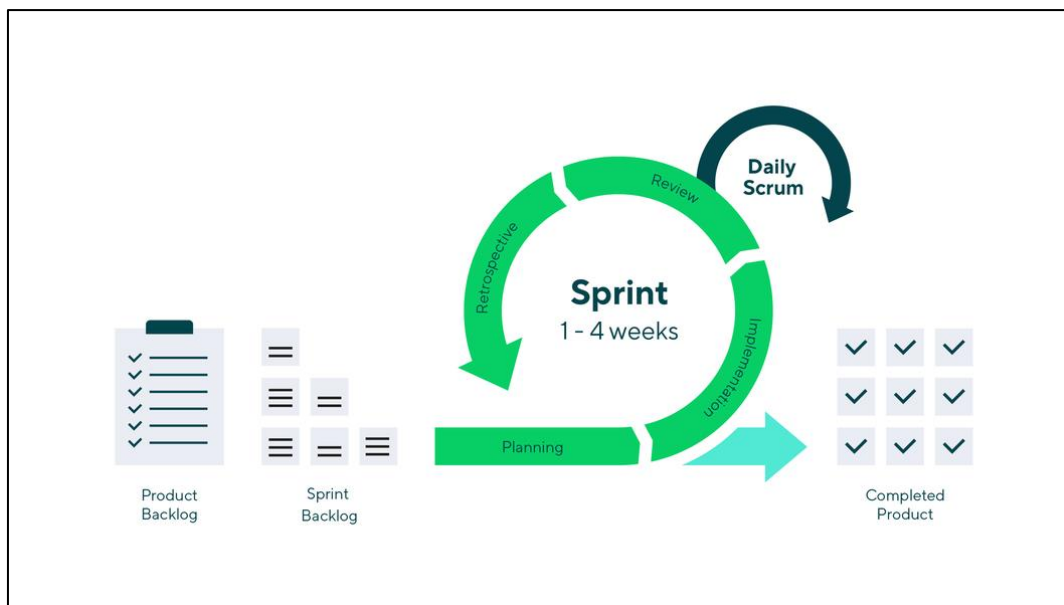
3.3.3 Databaselag

I databaselaget har vi to ulike lagringsplasser, den ene er MySQL database, mens den andre er Redis «In-Memory» datastruktur. Gruppen har erfaringer med både MySQL og Oracle fra bachelorløpet. Vi har valgt MySQL fremfor Oracle basert på egne erfaringer der MySQL har vært veldig solid når det gjelder utførelsen, hastighet, skalerbarhet, fleksibilitet, og databeskyttelse. Siden vi bruker Websocket protokoll og SignalR bibliotek, har vi valgt å

bruke Redis for å lagre Websocket tilkoblinger, framfor å lagre dem i databasen. Dette er fordi vi vil ha tilgang til tilkoblingene i et raskere minne/lagringsplass, da dette øker ytelse. Redis sine allsidige datastrukturer i minnet gir oss mulighet til å bygge datainfrastruktur for sanntidstrafikk fra websocket (Fawcett, 2021).

3.4 Scrum

For å gjennomføre prosjektet på best mulig måte valgte gruppen å ta i bruk Scrum rammeverket. Valget av Scrum rammeverket er gjort på grunnlag av at det er basert på et sett med verdier, prinsipper og praksiser. Dette gir grunnlaget hvor hver enkelt Scrum Team kan legge til sin unike implementering av relevant praksis for å realisere Scrum praksisen (Rubin, 2012, s. 72). Begrunnelsen for hvorfor vi har valgt denne arbeidsmetodikken i prosjektet er at vi relativt raskt vil se resultater, da Scrum legger til rette for hyppige tilbakemeldinger på produktet underveis i utviklingsprosessen. Sammenlignet med fossefallsmetoden som krever nøye planlegging og høyere grad av forutsigbarhet, er Scrum metodikken veldig fleksibel (Rubin, 2012, s. 97). Videre skal vi gå gjennom Scrum elementene som vi har brukt hyppig gjennom prosjektet



Figur 2: Scrum

3.4.1 Sprint

Innenfor Scrum regnes en sprint som en syklus der teamet jobber med forhåndsdefinerte oppgaver, som har blitt plukket ut i sprint planleggingsmøte (Rubin, 2012, s. 20). Sprintene er tidsbasert, og skal alltid ha en fast start og slutt dato (Rubin, 2012, s. 83). Lengden på sprintene er som regel det samme for alle. I starten av prosjektet ble det bestemt at hver sprint

skulle ha en varighet på tre uker. Klare tidsbegrensninger hjelper oss som gruppe å aktivt jobbe med å løse oppgavene til et bestemt tidspunkt. For gruppen er det viktig med en fast sluttdato for å unngå at ting blir utsatt. Tydelige definerte tidsbegrensninger for alle sprintene er med på å sikre en jevn fremdrift i prosjektet.

3.4.2 Daglige møter

Vanligvis når man følger Scrum metodikken holdes det daglig møter i Scrum teamet. Dette innebærer som regel korte møter hvor gruppemedlemmene oppdaterer hverandre på status, ting som har blitt gjort siden sist, og planen for videre arbeid (Rubin, 2012, s. 87).

Gruppen har valgt å ikke følge dette slavisk. Det ble bestemt at vi skulle ha faste møter tre dager i uken. Vi så ikke på daglige møter som nødvendig da vi oppdaterer hverandre hyppig i chat kanalen på Discord. Vi har også fra tidligere prosjekter hatt møter tre ganger i uken, noe som har fungert fint.

Møtene starter med at hvert enkelt gruppemedlem svarer på følgende spørsmål: «Hva har vedkommende gjort siden siste møte, hva planlegger personen å gjøre til neste gang, og eventuelt om vedkommende har møtt på noen hindringer underveis i arbeidet». Spørsmålene er med på å skape en bedre helhetsforståelse innad i gruppen. Fra tidligere prosjekter har vi erfart at jevnlig faste møter er nødvendig for å opprettholde en god arbeidsflyt.

3.4.3 Scrum Team

Scrum Teamet består av fire hovedroller: Produkteier, utviklere, Scrum Master og Git Master. Rollene har forskjellige arbeidsoppgaver og ansvarsområder. Produkteieren er ansvarlig for å bestemme hvilke funksjonalitet som skal implementeres og prioriteres. Produkteier opprettholder kommunikasjonen mellom alle parter, slik at alle har en klar visjon på hva som skal gjøres (Rubin, 2012, s. 75). Utvikler rollen kan deles inn i flere jobbtyper, f.eks.: Tester, database administrator, programmerer og UI/UX designer (Rubin, 2012, s. 76).

Scrum Master fungerer som en støttespiller, en som tilrettelegger for at teamet kan jobbe effektivt og utnytte sine ferdigheter (Rubin, 2012, s. 75). I vårt tilfelle er det Karoline fra Kristiansand Kommune som er vår produkteier. Eivind ble utnevnt til Scrum Master rollen. Gruppen mente Eivind passet bra til rollen fordi han har erfaring med Scrum Master rollen og engasjerer seg naturlig i oppgavene som en Scrum Master skal gjøre. Scrum Master hjelper teamet med å løse problemer, sørger for at Scrum rammeverket blir fulgt på best mulig måte og er gruppens eksterne kontaktperson. I tillegg har vi utnevnt Ammar og Issa som Git Mastere, der hovedansvaret ligger på organisering av kode i form av å bruke Git og andre

elementer. De resterende gruppemedlemmene Aleksander, David og Nazir har forskjellige ansvar i prosjektet. Alle er inkludert i beslutninger som gjøres. Som gruppe går vi kontinuerlig gjennom arbeidet som er gjort, og som nevnt tidligere blir arbeidet igjen gått gjennom på slutten av en sprint. Tanken med dette er å sikre høyest mulig kvalitet på arbeidet vårt, og at de som er flinke på sitt område får arbeide innenfor det feltet.

3.4.4 Produkt backlog

En produkt backlog inneholder en liste over oppgaver med funksjonaliteter produktet skal inneholde. En produkt backlog regnes å være et av de mest sentrale artefaktene i Scrum rammeverket, og er tilgjengelig for alle prosjektdeltakerne (Rubin, 2012, s. 193). I listen vi lager, kommer det tydelig fram hvilke funksjonaliteter som har høy prioritet og hvilke som er mindre prioritert. Oppgavene vi legger i produkt backloggen baserer seg på brukerhistoriene som ble syntetisert fra analysedelen. Det er viktig for oss å ha en god overordnet oversikt av problemdomenet og brukerens behov, før vi kan lage en utfyllende produkt backlog.

3.4.5 Sprint backlog

En sprint backlog inneholder en liste med oppgaver som skal gjøres i løpet av en sprint. Oppgavene blir lagt til under sprint planleggingsmøtet helt i starten av sprinten. Teamet bryter oppgavene ned i mindre deler hvor det er nødvendig, og lager et tidsestimat på de forskjellige oppgavene (Rubin, 2012, s. 85). Gruppen startet hvert sprint planleggingsmøte ved å ta ut elementer fra produkt backloggen og inn i sprint backloggen. Dersom det skulle være noen oppgaver som vi ikke rakk å ferdigstille i løpet av forrige sprinten, ble disse overført til neste sprint. Hvis vi hadde tid til overs mot slutten av sprinten, hentet vi ut flere oppgaver fra produkt backloggen.

3.4.6 Sprint planleggingsmøte

Gjennom sprint planleggingsmøtene definerer utviklingsteamet sammen med Scrum Master og produkteier, hvilke oppgaver som skal være med, og eventuelle prioriteringer for kommende sprint i sprint backloggen (Rubin, 2012). I møtene blir det også diskutert hvilke oppgaver som vi planlegger å gjennomføre i løpet av sprinten. Oppgavene som velges blir tatt ut av produkt backloggen, hvorav disse blir delt opp i mindre deloppgaver, før de plasseres inn i sprint backloggen. Gruppen diskuterer også hvilke utfordringer som kan oppstå og hvordan vi på best mulig måte kan løse dem. Planleggingsmøte gir gruppen en felles forståelse slik at vi kan jobbe bedre sammen for å oppnå sprintens mål.

3.4.7 Sprint gjennomgangsmøte

Sprint gjennomgangsmøte er et møte der hensikten er å inspisere og tilpasse produktet som blir laget (Rubin, 2012, s. 92). Her går vi sammen gjennom hva vi har oppnådd i løpet av sprinten. Sprint gjennomgangsmøtene blir gjennomført sammen med produkteieren slik at vi sammen med henne kan evaluere og diskutere justeringer, endringer og fremgangen i prosjektet. Målet vårt med møtet er oppnådd når gruppen har demonstrert nylig utviklet funksjonalitet og fått tilbakemeldinger. Dette styrker de agile prinsippene der hyppig kontakt med produkteier er kritisk, og bidrar til at vi kan levere et produkt som er mer lik interessentenes forventning.

3.4.8 Sprint retrospektiv

Sprint retrospektiv er et møte som gjennomføres etter sprint gjennomgangsmøte. Det gir mulighet til å inspisere arbeidet som har blitt gjort og gjøre tilpasninger i prosessen (Rubin, 2012, s. 93). Gruppen erfarte at sprint retrospektiv møter var med på å danne en bedre oversikt over hvilke områder som kan forbedres, slik at gruppen kan oppnå bedre effektivitet til neste sprint. Hensikten med sprint retrospektiv møtene er å diskutere tre spørsmål: “Hva som gikk bra i sprinten? Hva gikk dårlig? Hva kan gjøres bedre til neste sprint?”. Hensikten med dette er å gjennomføre en selvevaluering og reflektering på vårt eget arbeid, slik at vi kan gjøre det enda bedre i det neste sprintene. For å få godt utbytte av disse møtene er det viktig at alle på gruppen er ærlige, og sier klart ifra hvis det er noe de ikke synes har fungert bra. Det er viktig å komme med eventuelle tiltak som kan gjøres for å gjøre det bedre til neste sprint.

3.5 Risikoanalyse

Risiko og usikkerhet er tilknyttet alt som foregår rundt oss til enhver tid. Prosjektarbeid bærer også store preg av usikkerhet, derfor ble det gjennomført en risikoanalyse slik at vi kan i større grad styrer risikoen i vårt prosjektarbeid og samtidig sikre høy oppnåelse av kvalitet. Formålet med risikostyring er å sikre den riktige balansen mellom det å utvikle og skape verdier, og det å unngå ulykker, skader og tap (Aven, 2015, s. 14). Metodikken vi valgte å bruke var å lage en risikomatrise.

Vår risikoanalyse består av en tabell der kolonnene beskriver problemene som kan oppstå, sannsynligheten, konsekvenser, verst tenkelige scenario, tiltaksplan og hvem som er ansvarlig dersom det skulle inntreffe. Disse er bemerket med en unik ID. Se vedlegg 11.

Tabellen i vedlegget kan være tungvint å avlese. Derfor plasserer vi de forskjellige identifiserte problemer inn i en risikomatrise. Risikomatrisen vår er en todimensjonal matrise som består av sannsynlighet i y-aksen og konsekvens i x-aksen. Desto høyere verdier for x og y desto større risiko er knyttet til usikkerheten, dermed kan vi si at: (*Risiko = sannsynlighet * konsekvens*). I risikomatrisen bruker vi også fargene grønn, gul og rød for å illustrere graden av risiko.

Sannsynlighet	Svært høy			A01	B08	
	Høy	C02, C03		A05	C05	A11, E06
	Moderat		A09	A02, A08, B04, D03	A03, A12, B03, B05 C07, E01	E03
	Lav		B07	A07, C01, C04, C06	A06, B02, E02	A04, A10, B01, E04, E05
	Svært lav				B06	D01, D02
		Svært lav	Lav	Moderat	Høy	Svært høy
Konsekvens						

Figur 3: Risikomatrise

Figur 3 viser vår risikomatrise. Fargekodene går fra grønn som er lav risiko, gul som er moderat risiko og rødt som er høy risiko. Fordelingen av identifiserte usikkerheter og risiko har forskyvning litt mot oransje. Dersom vi ser på de røde feltene i figur 3 er det B08 (Covid sykdom), E06 (Avslag fra journal leverandør CGM), A11 (manglende rød tråd i rapporten) og C05 (Digitale teknologier koster penger), som er de største identifiserte problemstillingene som har høy risiko tilknyttet vårt bachelorprosjekt.

Hensikten med risikoanalysen er gruppen blir mer oppmerksom og forberedt på at det kan oppstå utfordringer med prosjektet underveis. Når vi kartlegger problemene har vi også kartlagt hvilke tiltak som skal iverksettes og hvilke roller som har ansvaret dersom det skulle inntreffe. Dette gjør at vår fremtid i prosjektet er mindre underlagt skjebnen, der vi heller tar styring med gode beslutninger for å øke sjansen for å oppnå det ønskede utfallet.

4 Kvalitet og kvalitetssikring

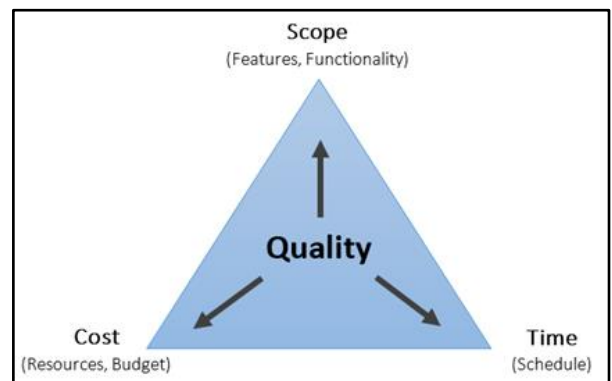
Ordet kvalitet kan defineres på mange forskjellige måter. Kvalitet er et ord som brukes ofte når kunder skal gi en anmeldelse av et produkt. Kvalitet avhenger også av hvorvidt produktet gir generell tilfredshet og betalingsvillighet (Mcconville, 2018).

Gruppen valgte å ta utgangspunkt i German Industry Standard (GIS) sin definisjon av kvalitet som er *“Kvalitet omfatter alle funksjoner og egenskaper ved et produkt eller tjeneste som møter brukernes krav og behov”* (Fitzpatrick, 1996, s. 6). I dette kapittelet skal vi gå gjennom hvilke tiltak og steg i prosessen som har bidratt til å sikre god kvalitet i prosjektet.

4.1 Hvordan sikrer vi kvalitet?

Vi skiller gjerne mellom kvalitet i prosess og kvalitet i produkt. Kvalitet i prosess handler hovedsakelig om at vi benytter oss av arbeidsrammeverket Scrum, som fremmer god kommunikasjon, gode rutiner og aktive statusrapporteringer. Kvalitet i produkt betyr at systemets funksjon og egenskaper skal dekke brukernes og produkteierens krav og behov.

I vårt prosjekt har vi begrensninger som kan påvirke kvaliteten. Som illustrert i figur 4 består dette av *omfang, kostnad og tid*. Dersom det skjer en endring i en av begrensningene vil det påvirke de to andre og kvaliteten blir dermed påvirket. For at et prosjekt skal oppnå suksess må disse tre elementene være i balanse (Dhillon, 2018).



Figur 4: Prosjekttrekanten

Det kan argumenteres for at begrensningen *tid* er faktoren som har påvirket kvaliteten i vårt prosjekt mest. Vi måtte fra et tidlig stadium i prosjektet begrense omfanget som en direkte avhengighet av tidsrammen vi hadde tilgjengelig i prosjektet. Dette er fordi i vårt prosjekt er kostnader og tid konstante, og det er omfanget som må tilpasses deretter. Argumentasjonen for å tilpasse omfanget i prosjektet er at vi ønsker å levere funksjonalitet som holder en høy kvalitet, og dette krever mer tid og ressurser.

Fra starten av prosjektet var alle i gruppen enige om at vi skulle levere et produkt av høy kvalitet. Vi ønsker at systemet skal bli så bra, slik at Kristiansand Kommune eventuelt kan bruke dette som utgangspunkt for videre utvikling. Det er viktig for oss å skape verdi for

legevakten. Ikke bare gjennom selve produktet, men at alt arbeidet vi har lagt ned kan være et skritt mot en digital transformasjon hos legevakten.

For å oppnå god kvalitet ble det derfor gjort et grundig forarbeid i analysedelen, samtidig som vi holdt tett kontakt med produkteier. Gjennom prosjektet har vi flere ganger snakket med aktuelle interessenter som leger, fagsykepleiere, rådgivere og prosjektledere. Dette gjorde gruppen for å forsikre seg om at det som ble utviklet samsvarte med ønsket krav og funksjonalitet i systemet.

4.2 Scrum

Arbeidsrammeverket Scrum har vært en sentral faktor for å sikre kvalitet gjennom hele prosjektet. Dette har vært med på å sikre kontinuerlig fremgang og fremme gode arbeidsrutiner. Arbeidsrammeverket har gjort det mulig for gruppen å tilpasse seg endringer underveis, slik at sluttproduktet bedre tilfredsstiller kravene til kvalitet. Gruppen har brukt en rekke elementer innenfor rammeverket for å sikre kvalitet i prosjektet. Eksempler på dette er: tidsestimering, daglig møter, Burndown chart, sprint gjennomgangs - og retrospektive møter. Gjennomgangsmøtene har vært viktige for å reflektere og evaluere eget arbeid underveis, slik at gruppen kan forbedre seg til neste inkrement. Dette har bidratt til økt kontroll og styring av prosjektet. Erfaringene fra dette arbeidet og bruken av rammeverket har gjort oss til bedre prosjektdeltagere.

4.3 Workshops

Workshops har underveis i prosjektet bidratt til økt kvalitet i prosessen. Workshops er særegne møter eller seminarer. Når vi gjennomfører workshops setter produkteier eller gruppen opp en agenda og planlegger temaer som skal gjennomgås, som oftest er det demonstrasjoner av produktet. Vår produkteier Karoline har vært veldig behjelpelig og flink med å invitere andre interessenter med på workshopene, slik at det er et mangfold av interessenter til stede. Dette har vært spesielt nyttig da workshops ofte er et sted for idemyldring og mange nye ideer bringes opp på bordet på kryss av interessentenes bakgrunn. I tillegg vil mangfoldet av interessenter også bringe tanker fra forskjellige perspektiver, som vi i bachelorgruppen kanskje ikke hadde tenkt på.

Et eksempel på en god workshop var den 18. mars på Valhalla helsesenter. Her var det mange interessenter til stede. I tillegg til bachelorgruppen og vår produkteier, var det seks andre som var invitert. Dette var avdelingsleder for Kristiansand legevakt, avdelingsleder for kommunalt

responscenter, en fagsykepleier, en rådgiver og IKT rådgiver for helse og sosialsektoren. Her fikk vi masse gode innspill og ideer for hvordan vi kan på en bedre måte treffe i verdiforslaget vi ønsker å levere. Kontinuerlig kontakt med aktørene vi skal levere produktet til kan øke kvaliteten på produktet. Referat fra Workshopen ligger i vedlegg 10.

4.4 Brukertesting

For å forbedre programvarekvaliteten er det avgjørende å teste tidlig i utviklingsprosessen og ofte. Tidlig testing er med på å sikre at eventuelle feil ikke fører til større og mer kompliserte problemer (Testpoint, 2017). Vi ser på hyppig testing av det vi utvikler som en viktig suksessfaktor. Vi har benyttet oss av flere forskjellige metodiske tilnærminger i brukertesting i forhold til når og hva vi har ønsket å få ut av testingen. Testing har vært et kvalitetssikrende tiltak, fordi gruppen kunne bedre forstå målgruppens behov og krav. Vi kunne derfor tilpasse systemets funksjoner og egenskaper for å imøtekomme disse på en bedre måte.

4.5 Kodestandarder

Når det kommer til programmering, er det viktig å ha en felles forståelse av hver enhet i programmet. Vi er flere som jobber på samme kode, derfor er det behov for å ha standarder som alle kan følge. På denne måten gir vi bedre mulighet for videreutvikling, økt lesbarhet og sikrer god dokumentasjon. Ikke minst, vil det hjelpe med å forstå koden raskere slik at det blir enklere å vedlikeholde systemet (Microsoft, 2021). Nedenfor går vi nærmere på de viktigste kodestandardene som gruppen har tatt i bruk.

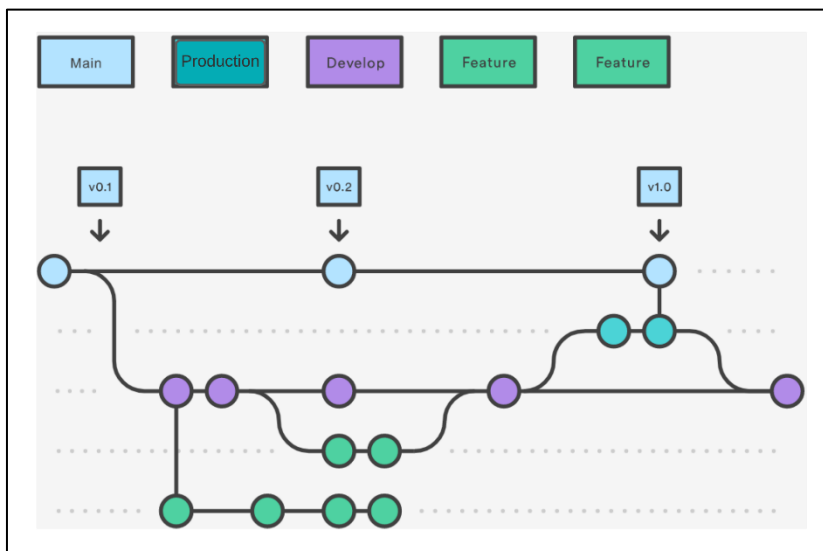
Navngivningsstandarder er noe vi har tatt i bruk i kildekode. Dette handler om å ha beskrivende navn på filer og mapper. Et eksempel på dette kan være klassenavn og Interface som skal ha «PascalCase», mens variabler, felt og metoder skal ha «camelCase». Hensikten er å ha beskrivende navn på filer og mapper slik at ikke all koden trenger å dokumenteres. Det finnes unntak på metoder og klasser der det behøves en spesiell dokumentasjon.

Vi bruker også standarder for kodeoppsett. Dette handler om at koden skal organiseres i blokker der hver linje av koden skal inneholde kun et statement. Filer skal plasseres i logiske mapper der de har felles kjennetegn og ansvar. Dette sikrer at prosjektstrukturen er modulbasert og enkel å navigere i.

Vi benytter oss også av objekt orientert programmering. Dette konseptet hjelper med å modularisere programmet slik at det blir enklere å gjennomgå og feilsøke koden. I tillegg gir det muligheten å ha en gjenbrukbar kode gjennom arv og polymorfisme (Microsoft, 2021). Vi bruker også implisitte skrevne variabler. Når det gjelder backend-delen krever språket C# en implisitt datatype til variabler og metoder, dette gjelder ikke i JavaScript i front-enden. Dermed har teamet bestemt seg for å ta i bruk TypeScript som er en superset av JavaScript og fører til mer sikkerhet i koden (Microsoft, 2021).

4.6 Versjonskontroll

Git er et åpent kildekode-versjonskontrollsystem for å håndtere versjonering og spore endringer i filene (Perveez, 2022). Den egner seg for både små og veldig store prosjekter på en effektiv måte, og har stor påvirkning på kvaliteten i arbeidsflyten innenfor styring av kildekoden. Git er et kvalitetssikrende verktøy fordi det sparer oss mye tid, hjelper med administrering av kildekoden og sikrer at versjonene av kildekoden alltid er oppdatert. Dette verktøyet gir alle gruppemedlemmer muligheten til å jobbe med kildekoden distribuert. For organisering av versjoner av prosjektet, har vi definert en “Git-flow” der vi har ulike typer grener.



Figur 5: Git-flow

Som vist i figur 5 heter hovedgrenen *Main* som er ment som produksjonsversjonen av systemet. *Development* grenen er for sammenfletting av *Feature* grenen og *Feature* grenen er tilknyttet en enkelt oppgave i Azure-DevOps bordet. *Main* grenen krever at begge Git Mastere i gruppen godkjenner endringer før sammenflyttingen av «pull requesten» fra *Development* grenen. *Development* grenen krever kun godkjenning fra en Git-Master. I denne prosessen

gjennomfører Git Masteren en gjennomgang hvor eventuelle konflikter oppstår, og tester koden før den flettes sammen i mål-grenen.

4.7 Prosjektstyringsverktøy

Gode arbeidsrutiner krever en god strukturert planlegging. For dette prosjektet har vi valgt å bruke Azure DevOps, som er en plattform for samarbeid, planlegging og utvikling. Vi valgte å bruke denne tjenesten fordi det er et verktøy som benyttes i stor grad i IT-markedet. Azure DevOps bidrar til å sikre kvalitet gjennom forskjellige tjenester som fremmer bruken av Scrum metodikk. Blant annet bruker vi Azure Boards som en backlog for sprint planlegging, diskutering av arbeid og fordeling av oppgaver på tvers av gruppen. Vi bruker også Github som er integrert i Azure DevOps under det som kalles for Azure Repos. Dette bidrar for sikker utvikling, versjonskontroll og sporing av endringer i koden (Microsoft, 2022).

4.8 Testing i kildekoden

Som et kvalitetssikrende tiltak har vi valgt å benytte oss av enhetstesting. Hensikten er å bryte ned hele applikasjonen i mindre enheter som kan testes individuelt. Etter testing er ferdig, får vi ut resultatene av disse testene hvor vi kan se om de feiler eller ikke. Dersom en test feiler, får man vite hvorfor, vanligvis er det slik at den forventede verdien ikke er den samme som den faktiske (Microsoft, 2022).

4.8.1 Enhetstester

Enhetstester brukes til å teste individuelle klassemetoder. Som vist i figur 6 har vi laget en enhetstest «VerifyPasswordTest». Her sjekker vi om passordet er verifisert ved å sammenligne passordet før og etter kryptering. Dette er en fin måte å se om enheten i programmet oppfører seg etter forventning (Microsoft, 2022).

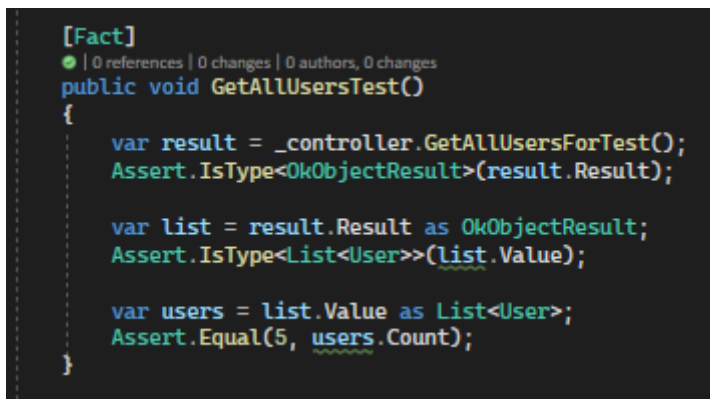
```
[TestMethod()]
0 references | 0 changes | 0 authors, 0 changes
public void VerifyPasswordTest()
{
    var plainPassword = "ammar2022";
    var salt = SecurityHelper.GenerateSalt();
    var hashedPassword = SecurityHelper.HashPassword(plainPassword, salt);
    var isPasswordVerified = SecurityHelper.VerifyPassword(hashedPassword, plainPassword, salt);
    Assert.AreEqual(true, isPasswordVerified);
}
```

Figur 6: Enhetstest "VerifyPasswordTest"

4.8.2 Integrasjonstester

Integrasjonstester evaluerer applikasjonens infrastruktur på et bredere nivå enn enhetstester. Eksempelvis kan disse bekrefte at to eller flere komponenter i applikasjonen jobber sammen for å produsere et forventet resultat. Integrasjonstester sjekker våre API-endepunkter gjennom en del ulike type forespørsler som GET, POST, PUT og DELETE. Som vist i figur 7 vil testen «GetAllUsersTest» generere en forespørsel mot et API-endepunkt. Forespørselen tas imot av den spesifikke kontrolleren (UserController), som håndterer forespørselen ved å sende en spørring mot databasen. Når responsen kommer fra databasen, vil kontrolleren håndtere dataen og sende den tilbake til testmetoden der vi har satt en forventet verdi (Microsoft, 2022).

Både enhets- og integrasjonstestene er automatiserte, og kjøres automatisk når nye endringer skjer i koden. På denne måten forsikrer oss at nye endringer i koden ikke endrer oppførselen til tidligere skrevet kode, uten at vi merker det. Dette bidrar til økt kvalitet og vil igjen spare oss for feilsøking av errors.



```
[Fact]
| 0 references | 0 changes | 0 authors, 0 changes
public void GetAllUsersTest()
{
    var result = _controller.GetAllUsersForTest();
    Assert.IsType<OkObjectResult>(result.Result);

    var list = result.Result as OkObjectResult;
    Assert.IsType<List<User>>(list.Value);

    var users = list.Value as List<User>;
    Assert.Equal(5, users.Count);
}
```

Figur 7: Integrasjonstesten "GetAllUsersTest" Testene som sjekker at det er riktig antall brukere i systemet

Testen «DeleteTest» i figur 8 sjekker to forskjellige tilfeller. Den forsøker å slette en bruker som ikke har et gyldig personnummer (finnes ikke i databasen) og sjekker om antall brukere er av forventet verdi før og etter fjerning av en bruker.

```
[Theory]
[InlineData(12345678914, 12345678925)]
| 0 references | 0 changes | 0 authors, 0 changes
public void DeleteTest(long personnumber1, long personnumber2)
{
    var validPersonnumber = personnumber1;
    var invalidPersonnumber = personnumber2;

    var notFoundResult = _controller.DeleteForTest(invalidPersonnumber);

    Assert.IsType<NotFoundResult>(notFoundResult);
    Assert.Equal(5, _service.GetAllUsers().Count());

    var okResult = _controller.DeleteForTest(validPersonnumber);

    Assert.IsType<OkResult>(okResult);
    Assert.Equal(4, _service.GetAllUsers().Count());
}
```

Figur 8: Integrasjonstest "DeleteTest"

4.9 Sikkerhet og validering

Sikkerhet er en sentral komponent i enhver nettbasert applikasjon. Nettbasert innhold kan være utsatt for angrep fra forskjellige steder med forskjellige nivåer av skala og kompleksitet. Webapplikasjonssikkerhet handler spesifikt om sikkerheten rundt nettsteder, webapplikasjoner og webtjenester som APIer (Roy, 2020). I prosjektet *Innovativ Legevakt* er sikkerhet et sentralt fokusområde med høy prioritering. I dette kapittelet redegjøres det for hvordan vi har implementert forskjellige teknikker og metoder for å minske sårbarheter i vår webapplikasjon. I tillegg skal vi diskutere andre aspekter av sikkerhet som autentisering og autorisering.

4.9.1 Mellomvare

Siden applikasjonen håndterer sensitive pasientdata og opplysninger, ønsker vi en høy grad av sikkerhet. Derfor har vi implementert en mellomvare for å beskytte oss mot SQL-injeksjon, og XSS-angrep (Mwangi, 2021). SQL-injeksjons-angrep og Cross-Site Scripting (XSS) brukes til å stjele informasjon eller ta full kontroll over et system. Dette er veldig viktig å ta hensyn til siden vår applikasjon bruker SQL som databasespråk og vi har flere felt for datainnfylling som krever input fra en bruker. Dette kan utnyttes av hackere. Et eksempel på dette kan være at hackere prøver å sende skript med inputdata, som henter alle brukere og passord fra systemet eller andre sensitive data. For å hindre muligheten for et slikt angrep har vi tatt i bruk Input Sanitization som «vasker» input for farlige tegn fra brukerinndata, eksempler på dette er: <, >, ", eller = (Webopedia Staff, 2021).

4.9.2 Validering

I utviklingen av en sikker webapplikasjon er det viktig å være defensiv og kritisk til all inputdata som kommer fra klienten og validere det. Dette er veldig viktig fordi den kan forårsake feil i dataintegritet og grensesnittvisning, og kan også true sikkerheten i en nettapplikasjon. For å beskytte applikasjonen vår mot korrupt data har vi implementert restriksjoner for hva bruker kan sende inn til serveren (Aljawarneh, Alkhateeb, & Maghayreh, 2010).

Eksempler på validering vi har tatt i bruk i vårt system:

1. Input-felt som krever kun tall aksepterer ikke data som tekst.
2. Personnummer må bestå av 11 sifre, ellers vil ikke brukeren kunne sende en henvendelse.
3. Tittelen på henvendelsen kan være på maks 50 bokstaver, dette er for å ha fornuftige titler på henvendelser.
4. Passordet må inneholde minst åtte bokstaver, ett eller flere store tegn, små bokstaver, én eller flere numeriske verdier, og ett eller flere spesialtegn.

Andre typer inputdata som må valideres og er kritisk for applikasjonens sikkerhet, er bilder. En bruker av systemet har muligheten til å laste opp bilder. For å validere dette, er serveren ansvarlig for å sjekke antall bilder som blir lastet opp og returnere eventuelt feilmelding dersom antall bilder overskrider et gitt kriterium, som er maks fem bilder. En annen viktig validering er å sjekke filtypen som blir lastet opp. En fil som lastes opp til serveren må dobbeltsjekkes for å validere at det faktisk er et bilde (Gupta, 2021). Dette er fordi en hacker kan laste opp filer som inneholder kjørbare kode som kan ødelegge applikasjonen eller gi hackeren tilgang til sensitiv data. Slik type sårbarhet heter RCE (Remote Code Execution) (Naveen, 2021). For å hindre dette, har vi implementert bildevalideringsverktøy som sjekker filene. Dette fungerer ved at filen blir sniffet for å sammenligne den med fil-header som vår applikasjon tillater (Computer Hope, 2021). Figur 9 viser hvordan et PNG bilde har en spesifikk fil-header. På den måten kan vi sikre at vi bare tillater bilder som har formatet: JPG, JPEG, JFIF, JPE, og PNG.

00000000	89 50 4E 47 0D 0A 1A 0A	00 00 00 0D 49 48 44 52	ëPNG.....IHDR
00000010	00 00 18 DB 00 00 14 C1	08 06 00 00 00 C1 6A 58	...■...└.....└jX
00000020	EE 00 00 00 04 67 41 4D	41 00 00 B1 8F 0B FC 61	ε....gAMA...Å.ªa
00000030	05 00 00 00 20 63 48 52	4D 00 00 7A 26 00 00 80	cHRM...z&..Ç
00000040	84 00 00 FA 00 00 00 80	E8 00 00 75 30 00 00 EA	ä...·...ÇΦ...u0...Ω

Figur 9: PNG Filformat

4.9.3 Autentisering

For å ha riktig tilgang til sider og funksjonaliteter i webapplikasjonen, må brukeren være autentisert. Det vil si at systemet må vite hvem brukeren er, ved å be brukeren om å logge inn. Dette kreves fordi data som blir sendt til serveren og handlinger som brukeren gjør i de beskyttende sidene, må forbindes til en bruker. Applikasjonen sin hovedfunksjonalitet er kommunikasjon mellom pasienter og legevakten. Derfor må legevakten kontaktes fra gjenkjente og autentiserte brukere for riktig identitetssikring. For å oppnå dette, har vi implementert et innloggingssystem som sjekker mot databasen om brukeren finnes og at dataen om brukeren stemmer overens med inputdata.

4.9.4 Autorisasjon

For å sikre at ressursene i applikasjonen aksesseres av kun brukere med riktige rettigheter, og at ikke alle får tilgang til det samme, har vi implementert et autoriseringssystem som skiller brukere i form av roller. Vi skiller mellom Admin, Staff og User. Admin er den som håndterer sykepleierne og har tilgang til de mest kritiske dataene i systemet, Staff er sykepleierne og User er pasientene. Vi har også implementert en JWT (JSON web token) som varer i 8 timer fra brukeren logger seg inn. Den sendes med hver forespørsel, og lar brukeren få tilgang til ruter, tjenester og ressurser som er tillatt med det tokenet.

5 Prosjektgjennomføring

I dette kapittelet skal vi gå inn på gjennomføringen av prosjektet. Det innebærer sentrale faser som analyse, design og brukertesting. I siste delkapittel gjennomgår vi de seks forskjellige sprintene av prosjektet.

5.1 Analyse

I analysefasen vil vi definere vår målgruppe, kartlegge utfordringer i dagens situasjon, og danne en forståelse for de interne prosessene som foregår på legevakten. Det ble gjennomført datainnsamling ved bruk av kvantitative- og kvalitative metoder. Hensikten er å utvide vår forståelse, samt kartlegge og identifisere smertepunkter i dagens tjenesteforløp. Metoden vi benyttet oss av var semi-strukturerte intervjuer, kvantitativ spørreundersøkelse og dokumentundersøkelser. Svarene fra intervjuene og spørreundersøkelsen ble analysert nøye, før det videre ble brukt som et grunnlag for utformingen av brukerhistoriene. Målet med analysefasen er å sitte igjen med et treffsikkert verdiforslag vi kan ta med videre i utviklingsprosessen.

5.1.1 Målgruppe

For at systemet vi lager skal bli tatt i bruk, er det viktig at vi treffer målgruppen på best mulig måte. Brukersentrert utvikling gjennom hele prosjektet vil derfor være viktig. Målgruppen for tjenesten kan deles inn i to brukergrupper. Den første brukergruppen omhandler pasienter som i utgangspunktet består av den generelle befolkningen. Det å ha den generelle befolkningen som en brukergruppe gjør at det stilles spesielle krav til utforming, mer om krav til utforming (se delkapittel. 5.2.3). Den andre brukergruppen er helsepersonell. Dette er sykepleiere og leger som tar imot, kommuniserer og interagerer med pasienter som kontakter legevakten.

5.1.2 Datainnsamling

Gruppen ønsket å lære mer om de interne prosessene på legevakten, slik at vi kunne få et bedre beslutningsgrunnlag. Vi har derfor gjennomført en grundig analyse av problemdomenet, slik at vi kunne kartlegge dagens situasjon. Intensjonen med dette var at vi skulle forstå konteksten som skulle administreres, monitoreres og kontrolleres av tjenesten vi ønsket å utvikle. Personer som var av interesse å komme i kontakt med til datainnsamlingen var ansatte og pasienter på legevakten. Vi valgte derfor å bruke forskjellig metodikk avhengig av hvilken brukergruppe vi ønsket å innhente informasjon fra. Gruppen startet med å gjennomføre en dokumentundersøkelse der hensikten var å tilegne oss kunnskap om brukernes oppgaver, forløp, behov, opplevelser og smertepunkter.

Videre gjennomførte gruppen empiriske kvalitative undersøkelser i form av semistrukturerte intervjuer til innhenting av data fra helsepersonell. Vi har benyttet oss av *Det åpne individuelle intervjuet*, dette egnet seg bra fordi vi undersøkte relativt få enheter hvor vi var interessert i hva det enkelte individet har sagt (Jacobsen, 2021, s. 146).

Hovedargumentasjonen for hvorfor vi foretar intervjuer når vi skal kartlegge prosessene hos helsepersonell, er fordi vi ønsker et nyansert bilde og god dybde i informasjonen vi innhenter. I tillegg tillater det semistrukturerte intervjuformatet muligheten til å komme med oppfølgingsspørsmål til intervjuobjektene, slik at vi spisset spørsmålene mot områder som er av ekstra interesse (Jacobsen, 2021, s. 151).

Gruppen gjennomførte i tillegg en kvantitativ spørreundersøkelse mot pasientsegmentet som i utgangspunktet består av et utvalg som representerer den generelle befolkning. Her ønsket vi å se nærmere på variasjonen i utvalgets mening, og analyserte spredningen av utvalgets oppfatninger om hvordan legevaktstjenesten er i dag.

5.1.3 Dokumentundersøkelse og funn

Hensikten med dokumentundersøkelser er samle inn sekundærdata i form av ord, setninger og fortellinger som er samlet og skrevet ned av andre (Jacobsen, 2021, s. 140). Dette kan være i form av artikler, offentlige dokumenter, nettsider, rapporter og lignende. Prosjektet *Innovativ Legevakt* er et reelt prosjekt som er pågående, og Kristiansand kommune er ansvarlig for gjennomføringen av prosjektet. Vår produkteier er godt orientert over dokumentasjonen av prosjektet så langt.

I starten av prosjektet brukte vi dokumentanalyse aktivt. Vi var avhengig av å heve vår forståelse, og øke bevisstheten rundt hele prosjektet. Dokumentundersøkelsen bidro i stor grad til at vi fikk flere ideer rundt hvordan et digitalt system kan effektivisere prosessene, tidlig i prosjektet. Et av de viktigste dokumentene vi fikk tilsendt var et mandat for konseptfasen, som omhandlet behovet for innovasjon i Kristiansand legevakt. Her fikk vi nyttig informasjon om blant annet hensikten med prosjektet, interessenter, bakgrunnen og føringer for prosjektet. Dette materialet ga gruppen et godt grunnlag for prosjektet, samt visjoner og mål kommunen har for konseptet *Innovativ Legevakt*.

De viktigste funnene gjort i dokumentundersøkelsen var orientert rundt hvilke behov legevakttjenesten står overfor i dag. Noe av det som nevnes er at det er behov for bedring av informasjon ut til innbyggerne og digitalisering av persondata ved telefonsentralene. I tillegg er det et behov om å modernisere metoden pasienter kan interagere med legevakten. Det er også beskrevet hvordan alternative kanaler gjennom nettbasert chatt kan være med på å minske presset på telefonsentralen, og sikre mer riktig bruk av legevaktens tjeneste. Det nevnes at digitale konsultasjoner kan bidra til en mer effektiv bruk av legevakten

I mandatet for konseptfasen stod det beskrevet hvilke utfordringer, og behov som er nødt til å dekkes på legevaktsentralen. Noen eksempler på dette var å sikre mer riktig bruk av legevakttjenesten, minske risikoen for å oppgi feil informasjon fra pasienter, muligheten for å motta digitale henvendelser som er brukervennlige og sikrer effektiv pasientflyt. Det nevnes også at funksjonaliteter som audiovisuelle-konsultasjoner og chat kan bidra til effektivisering.

5.1.4 Spørreundersøkelsen til pasienter og funn

Før man kan starte å utvikle, er det essensielt at man får en dyp forståelse av menneskene som skal bruke produktet, aktivitetene som skal være i fokus, konteksten som aktiviteten skal finne sted i, og potensielle implikasjoner rundt teknologien (Benyon, 2014, s. 138). Gjennom en spørreundersøkelse får vi innblikk i respondentenes meninger, holdninger og synspunkter ved dagens legevakttjeneste. Vi kan også få et innblikk i hva som kan være ønskelig i en ny tjeneste. Ved å innhente data i stor skala på denne måten, kan gruppen raskere skissere en prototype og forberede intervjuene vi skal gjennomføre med fagpersoner fra legevakten.

Spørreundersøkelsen ble distribuert 19. Januar på LinkedIn, UiA sin Facebook side og Discordkanaler for studenter av IT bakgrunn på UiA. Valget av Google spørreskjema var på grunn av enkelhet, sikkerhet og konfidensialitet for respondentene våre. I tillegg til funksjoner for visualisering av resultatene. Siste spørsmålet var åpent for kommentarer/forslag til egne tanker og ideer til produktet vårt. Ut ifra datamaterialet kunne vi kartlegge hovedfunnene, og se statistikk for oppfatninger, holdninger, samt se spredning i svaralternativene (se vedlegg 3). Dette ga oss et grunnlag for evaluering og kartlegging av smertepunkter hos pasientgruppen, samt oppbygging av spørsmålene til de semistrukturerte intervjuene.

Den kvantitative undersøkelsen (vedlegg 3) viste at rundt 30% av respondentene hadde i noen grad, til svært stor grad, vanskeligheter med å komme i kontakt med legevakten. 25% av respondentene mener at legevakten er dårlig organisert. Videre så vi at flere brukere av legevakten er positive til alternative metoder for kommunikasjon med legevakten. Undersøkelsen viser at nesten 70% av respondentene er positive til å ta i bruk en webside for kommunikasjon med legevakten, dersom det eksisterte. Tolkningen av disse resultatene kan si oss at et stort segment av pasientene er positive til å ta i bruk et digitalt system for interaksjon med legevakten. Til slutt kunne respondentene legge til forslag til forventninger til systemet. Her nevnes det funksjoner som chat, videokonsultasjon, og systemets sikkerhet. Respondentene er opptatt av at systemet skal være brukervennlig og sikkert.

5.1.5 Intervju og funn

Etter den kvantitative undersøkelsen gjennomførte gruppen kvalitative intervjuer. Vi valgte å gjennomføre intervjuer da vi trengte mer innsikt i hvordan helsepersonell og pasienter på legevakten operer til daglig. Det første intervjuet var et semistrukturert intervju sammen med

en fagsykepleier fra legevakten, som fant sted 25. Januar. Intervjuobjektet har et lederansvar på legevakten, og er kjent med prosessene som foregår der.

Det andre intervjuobjektet var en overlege. Vi tok utgangspunkt i intervjuguiden til forrige intervju og inviterte til et møte den 31. Januar. Intervjuobjektet har en viktig rolle på legevakten og innehar god erfaring som vi anså som relevant til vår undersøkelse.

Hensikten med intervjuene var å kartlegge hvordan pasienter, sykepleiere og leger, sammen interagerer på legevakten. Målet er at vi som gruppe tar til oss mest mulig læring om de interne prosessene i domenet, slik at vi best mulig kan opprette et treffsikkert verdiforslag.

Sykepleiere bruker mye tid på å skrive ned pasientinformasjon. Det må stilles mange spørsmål til de som ringer for å bekrefte at personnummer, adresse, og fastlege er riktig. Det er et ønske om en løsning der denne informasjonen kan hentes fra instanser som Folkeregisteret og Helsenorge. I dagens system må legevakten sjekke informasjon opp mot Folkeregisteret manuelt og må da forholde seg til flere systemer samtidig.

Overlegen og fagsykepleieren var begge positive til et digitalt støttesystem som tillater audiovisuelle konsultasjoner eller chat, for mindre akutte hendelser. De kunne også bekrefte at de som må vente lengst på legevakten er de som er triagert grønt. Et støttesystem tilegnet denne pasientgruppen, er en mulig løsning som kan være med å dempe trykket på legevakten. Feil bruk var også noe som ble diskutert under intervjuet. Eksempler på dette kan være: Bruke legevakt tjenesten for sykemelding, legeerklæringer, oppdatere resepter, førerkortattester, utredninger eller henvisninger til f.eks. MR. Det ble også nevnt at pasienter med tendenser til å «bruke legevakten feil» bør filtreres ut. En mulig løsning kan være å opplyse brukerne av tjenesten om hva som regnes som feil bruk av legevakten. For detaljert intervju med overlege og fagsykepleier, se vedlegg 4 og 5.

Intervjuene var nyttig for å identifisere smertepunktene og finne ut hvilke elementer som kan effektiviseres ved bruk av teknologi. Gruppen fikk en bedre forståelse for de prosessene som skjer internt i legevakt tjenesten, og vi kunne dermed bygge videre på dette til brukerhistorier og verdiforslag.

5.1.6 Brukerhistorier

Brukerhistoriene er med å beskrive oppgaver som vektlegger verdi og akseptkriterier i systemet. Brukerhistorier brukes for forklaring av en programvarefunksjon sett fra perspektivet til en sluttbruker (Winters, 2021). Brukerhistorier deles inn i tre deler, hvor det

først blir definert hvem brukerne av systemet er, hvilken funksjonalitet de ønsker, og verdien funksjonaliteten vil skape. Brukerhistoriene vi skal lage, baserer seg på hovedfunn i analysefasen. Funnene fra den kvantitative spørreundersøkelsen og de kvalitative intervjuene, ga oss et godt utgangspunkt. Svarene gjør det lettere for oss å forstå pasient- og helsepersonells perspektiv av tjenesteforløpet.

MoSCoW-metoden er en god metode for å prioritere hvilke brukerhistorier som er av høyest prioritet for prosjektet. Vi bruker denne metoden for å dele opp hva som er **Must have**, **Should have**, **Could have** og **Won't have** (Waida, 2022). Bruken av denne metoden vil sikre at de viktigste funksjonalitetene med størst gevinst for brukeren blir prioritert høyest. Vi gjennomførte prioriteringen i en workshop i samarbeid med produkteier, der vi sammen diskuterte hvilke brukerhistorier som skulle være med og hvilke prioriteringer de hadde. Brukerhistoriene ble også evaluert i forhold til ressursene og tiden vi hadde tilgjengelig på prosjektet. Disse danner et godt grunnlag for hva en MVP (minimum viable product) kan inneholde.

Num	Aktivitet	Brukerhistorie	Argument	MoSCoW
1	Effektivisering	Som en sykepleier ønsker jeg et nettbasert system der mindre alvorlige hendelser kan løses over internett slik at man får mer tid til alvorlige hendelser fysisk på legevakten.	Et støttesystem som prosesserer mindre alvorlige hendelser, kan føre til bedre ressursbruk av legevaktjenesten	Must have
2	Sikker håndtering av data	Som en pasient ønsker jeg en sikker kommunikasjonskanal slik at ikke sensitiv informasjon kommer på avveie.	Personvern og følge lovverk	Must have
3	E-konsultasjon	Som en lege på legevakta ønsker jeg mulighet for e-konsultasjon for å effektivisere arbeidshverdag.	Legen kan evaluere, vurdere og i noen tilfeller gjennomføre fullstendige konsultasjoner gjennom e-løsninger.	Should have
4	Chat funksjonalitet	Som en pasient ønsker jeg en online chattemulighet slik at jeg kan få tidlig helsefaglige råd før jeg evt. reiser til legevakten	Pasienten oppnår tidligere helsefaglige råd før fysisk oppmøte.	Must have

Tabell 1: Brukerhistorier

Et eksempel på en “must have” funksjonalitet er den som er nevnt i brukerhistorie 4 (tabell 1). Pasienten ønsker en mulighet til å chatte med legevakten slik at de kan oppnå digital helsefaglig hjelp. Gruppen har til sammen laget 10 brukerhistorier (se vedlegg 8). Noen brukerhistorier må nedprioriteres for å komme i mål med vårt prosjekt innenfor våre tilgjengelige ressurser. Brukerhistorier med lavere prioritet er like viktig, og kan bidra til å forbedre systemets funksjonaliteter. Derfor blir funksjonaliteten tilknyttet disse brukerhistoriene diskutert mer i delkapittel 6.3.

5.1.7 Opprettelse av verdiforslag

Et verdiforslag skal være en ide eller forslag til et system som skal være med på å skape endring, verdi eller forbedre prosessene på legevakten. Det skal være grunnlaget for hva vi ønsker å ta med oss videre til neste fase av utviklingen, nemlig designfasen. Verdiforslaget baserer seg på hele gruppens felles forståelse av problemstillingen, og hvordan det kan forbedre legevaktjenesten. Verdiforslaget skal være en brukersentrert løsning, og blir opprettet på bakgrunn av funn og data som ble identifisert i analysefasen. Vi kom frem til verdiforslaget basert på funn i analyse, gjennom spørreundersøkelsen, og møter med helsepersonell og produkteier. Verdiforslaget som vi anser vil skape størst verdi for helsepersonell og pasienter for dagens situasjon hos legevakten, er en *digital kommunikasjonskanal mellom pasient og helse*. Dette vil være et todelt webbasert grensesnitt som tillater bedre kommunikasjon og interaksjon mellom aktørene.

Verdiforslaget er ment å være et tilleggsstøttesystem der pasienter kan sende inn en henvendelse gjennom et skjema, der de også kan legge ved bilder. Deretter kan legevakten motta og behandle henvendelsen, og opprette en chat-forbindelse med den respektive pasienten. I tillegg kan de involverte interagere med hverandre gjennom videosamtale. Målet er at et segment av pasientene kan få en digital helsefaglig vurdering. Systemet skal også inneholde en dynamisk FAQ som legevakten selv kan endre. Det er ikke ment at systemet skal erstatte dagens legevaktjeneste, men hensikten er å lage et godt alternativ for pasientene som ikke er alvorlig syke. Siden pasienter består av den generelle befolkningen, stilles det spesielle krav til systemet. Vi anser derfor tilgjengelighet og universell utforming som viktig. Systemet skal være responsivt og dynamisk tilpasse seg skjermstørrelser på alle digitale enheter som har en tilgjengelig nettleser. Personvern og sikker håndtering av pasientinformasjon er også viktig, derfor stilles det høye krav til sikkerhet.

5.1.8 MVP

Vår MVP er et referansepunkt på når vi har utviklet nok funksjonaliteter, som et minstemål for det tiltenkte systemet. Vår MVP består av kjernefunksjonaliteter i systemet. Det er det produktet som gir best avkastning i forhold til tiden og ressurser som er tilgjengelig tilknyttet utviklingen av et system (Lenarduzzi & Taibi, 2016). En MVP er tilknyttet faser innenfor agil utvikling og kontinuerlig leveranse av fungerende programvare (Becker, 2020). Vår MVP består hovedsakelig av funksjonaliteter som er tilknyttet brukerhistoriene rangert til “must have” og “should have”.

Gruppen ser på vårt MVP som oppnådd når følgende funksjonaliteter er fungerende: En pasient har muligheten til å fylle ut en henvendelse gjennom et fungerende skjema i grensesnittet. Deretter skal det være mulig å se og lese innholdet av henvendelsen på helsesiden av systemet. Det skal også være mulighet for å opprette en chat med pasienten som har sendt en henvendelse. Her kan helse og pasient kommunisere gjennom tekst og bilder i sanntid. Det skal også være login/logout funksjonalitet, og det skal være muligheter for å administrere brukere, tilgang og interne rettigheter i systemet, basert på roller. Administrator i systemet skal kunne redigere det tiltenkte dynamiske innholdet, dette vil bestå av teksten i FAQ og teksten i systemets landingsside. Det siste som inngår i vår MVP er sikker autentisering og autorisering av brukere i systemet, samt en sikker forbindelse mellom helse og pasienten.

5.2 Design

I denne fasen tar vi med oss verdiforslaget inn i designfasen. Designfasen er todelt og består av brukergrensesnitt og systemarkitektur design. Dette er en kreativ fase hvor vi utarbeider hvilke kriterier, designprinsipper og hvordan arkitekturen i systemet skal henge sammen. For å gjøre dette skal vi lage skisser, wireframes og prototyping av brukergrensesnittet. Disse skal brukes til evaluering mot representanter fra målgruppen. I tillegg har vi laget modeller av systemet i form av deployment- og ER-diagram for å visualisere systemstruktur.

5.2.1 Systemets designkriterier

For at vi skal kunne designe et system som er tilfredsstillende må vi foreta oss prioriteringer av designkriterier. Når vi prioriterer har vi alltid sluttbrukere og konteksten systemet skal opptre i, i baktanke. De viktigste designkriteriene med høyest prioritering er de vi anser å ha størst suksessfaktor for vårt system. Gruppens mål er at helsepersonell og pasienter ønsker å ta systemet i bruk og at det er enkelt å bruke. Rangeringen av designkriteriene ligger i tabell 2.

I tabellen prioriterer vi fra *ikke viktig* og *mindre viktig* til *viktig* og *veldig viktig*. Sikkerhet og brukervennlighet er de kriteriene som vi har prioritert som *veldig viktig*. Brukervennlighet er et paraplybegrep som omhandler til hvilken grad et produkt kan bli brukt av målgruppen til å nå spesifiserte mål på en effektiv, intuitiv og tilfredsstillende måte (Simonsen, 2020). Dette anser vi som et viktig mål dersom vårt system skal kunne tas i bruk. Dersom systemet ikke oppnår et nivå av brukervennlighet, vil systemet ikke tas i bruk og målene for prosjektet blir ikke nådd.

Sikkerhet valgte vi å prioritere til *veldig viktig* nettopp på grunn av konteksten systemet opptrer i. Det stilles strenge krav til sikkerhet knyttet til helsetjenesten. Håndtering og lagring av pasientdata kvalifiseres til svært sensitiv data, og det er derfor viktig at det blir håndtert på en ordentlig måte. Det finnes en egen lov om helseregistre og behandling av helseopplysninger, også kalt helseregisterloven. Denne har flere strenge bestemmelser om hvordan og hvilke aktører som har tilgang til å administrere helseopplysninger (Lovdata, 2022). Pålitelighet, effektivitet, tilgjengelighet, fleksibilitet og vedlikeholdsvennlighet er andre designkriterier vi har prioritert til *viktig*. Vi kommer derfor til å ta de i betraktning, og vi ønsker at de skal gjenspeiles i produktet vi utvikler.

Kriterier	Veldig viktig	Viktig	Mindre viktig	Ikke viktig
Brukervennlighet	x			
Tilgjengelighet		x		
Vedlikeholdsvennlighet		x		
Sikkerhet	x			
Pålitelig		x		
Effektivt		x		
Gjenbrukbar		x		
Fleksibel		x		
Testbar		x		
Portabel				x

Tabell 2: Designkriterier

5.2.2 Designprinsipper

Designprinsippene omhandler hvordan det menneskesentrerte brukergrensesnittet skal utformes. Prinsippene bak å lage et godt brukergrensesnitt med god brukeropplevelse er beskrevet av Benyon (2019). Disse prinsippene deles i inn i tre hovedkategorier: learnability, effectiveness og accommodation (Benyon, 2019, s. 117).

De menneskesentrerte prinsippene består av: Visibility, Consistency, Familiarity, Affordance, Navigation, Control, Feedback, Recovery, Constraints, Flexibility, Style og Conviviality. Når vi skal designe vårt system har vi alle disse prinsippene i baktanke. Det er noen prinsipper som vi vil fokusere mer på enn andre, avhengig av kontekst systemet er plassert i. Vi har valgt ut Constraints, Control, Feedback og Navigation som spesielt viktig i vårt prosjekt.

Constraints er viktig i vår sammenheng fordi systemet skal begrense muligheten for å føre inn feil informasjon. For å forhindre dette har vi satt forskjellige restriksjoner på feltene som fylles ut i et skjema. Dette er med på å sikre korrekt informasjon på skjemaet som pasienter sender inn i systemet. Et eksempel på dette kan være restriksjoner på filtyper som kan sendes inn i chatten.

Control handler om å gi brukeren styringskraft over situasjonen i grensesnittet, slik at brukeren oppnår en følelse av kontroll. Det omhandler også forholdet mellom hva systemet gjør, og hva som skjer utenfor systemet. Eksempel på dette i vårt system kan være at brukeren alltid er klar over hva de ulike handlingene i systemet fører til.

Feedback handler om å aktivt gi tilbakemelding til brukeren av systemet. Dette punktet styrker også de to overstående prinsippene Control og Constraints. Dersom en bruker møter begrensninger i systemet, er det viktig at brukeren får en god tilbakemelding slik at rask innretting kan oppnås. Det er også viktig å gi tilbakemeldinger på handlinger i systemet, slik at man lettere kan forstå konsekvensene av sin handling.

Navigasjonen i systemet skal være sømløst og intuitivt. Systemet skal være enkelt å navigere i og dette kan oppnås ved å implementere ikoner og knapper som folk flest er kjent med. For eksempel en “hamburgermeny” for enkel navigasjon. Dermed kan brukeren til enhver tid fritt navigere seg i systemet. Enkel navigasjon styrker også brukernes følelse av kontroll.

5.2.3 Universell utforming

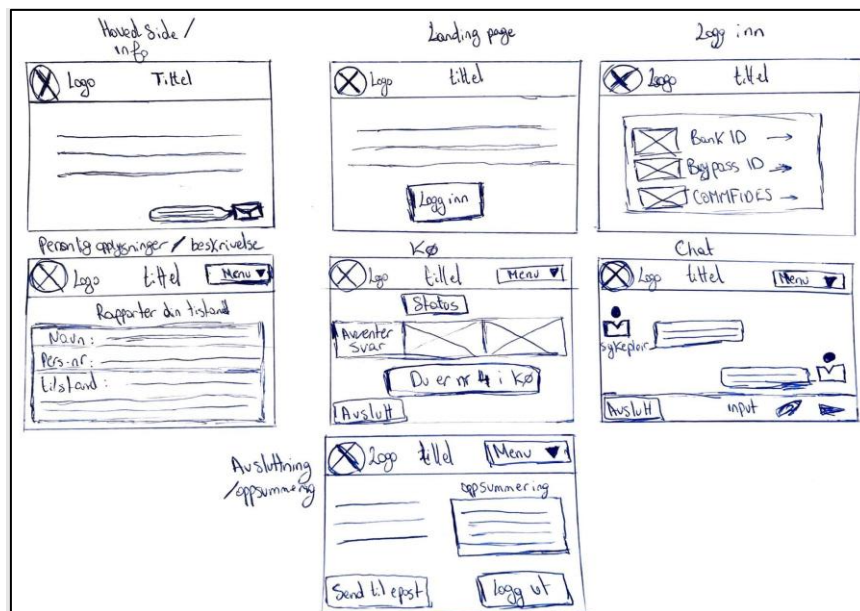
Målgruppen i vårt prosjekt er veldig stor og består av et mangfold av ulike personer. Det er derfor nødvendig at systemet vi utvikler er utformet på en slik måte at den ikke ekskluderer potensielle brukere av systemet. På mange måter er brukergrensesnittet den viktigste komponenten i et datasystem med tanke på å skape tillit, trygghet og tilfredshet blant brukere (Sandnes, 2018, s. 13). I designprosessen kommer vi derfor til å ha universell utforming i baktanke når vi utvikler grensesnittet i vårt system.

Vi ønsker å adressere noen aspekter som gruppen mener er viktig for systemet. Vi regner med at et stort antall brukere på pasientsiden kommer til å bruke tjenesten gjennom mobiltelefon eller nettbrett. Derfor ønsker vi å ha et fullt responsivt design som tillater alle typer skjermstørrelser. Dette er en tilgjengelighetsfunksjon som tillater en bredere brukergruppe og vil ikke ekskludere brukere basert på klientens skjermstørrelse.

Systemet tar i bruk kjente ikoner og grafiske symboler som en visuell kommunikasjon med brukeren. Disse kan f.eks. være symboler som kan være metaforer for noe i systemet (Sandnes, 2018, s. 55). Eksempler på dette kan være piler, avhukingsknapp, tommel opp og ikon for hamburgermeny. Disse symbolene og ikonene blir brukt sammen med farger som kommuniserer med brukeren. Eksempler på dette kan være bruken av rød farge som symboliserer at noe er galt og grønn farge som kan symbolisere noe riktig.

5.2.4 Skisser

For å danne oss en felles forståelse av det tiltenkte systemets design var vi nødt til å få våre løse tanker ned på ark. Hensikten med skissene er å bringe de abstrakte ideene til live (Benyon, 2019 s. 184). Utgangspunktet for skissene er brukerhistoriene, MVP og verdiforslaget som vi utarbeidet i analysefasen. Her benyttet vi oss av penn og papir fordi det er mer praktisk og gir mulighet for kreativitet. I en idemyldringsprosess ble gruppemedlemmene enige om at designet bør være enkelt og minimalistisk, slik at det oppfyller kravene for valgte designprinsipper. Vi gikk ut ifra at systemet skal hindre brukerfeil, gi brukerne en følelse av kontroll, at det skal være enkelt å navigere i, og ikke minst gi tydelige tilbakemeldinger når det trengs.

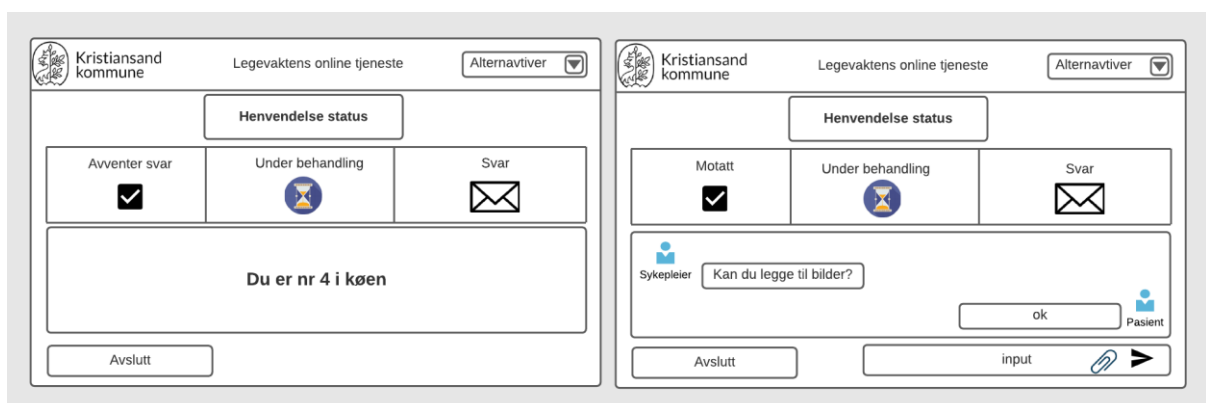


Figur 10: Skisser

5.2.5 Wireframes

Etter skissering lagde gruppen wireframes. Disse baserte seg på de beste skissene gruppen lagde tidlig i designfasen, og fokuserer på interaksjonsdesignet og arkitekturen i systemet (Benyon, 2014, s. 194). Wireframes går relativt raskt å lage, og gir mye verdi. Det er med på å etablere en visuell struktur for sammenkoblingen mellom de ulike sidene i systemet.

Wireframes var nyttig for gruppen da dette bidro til en bedre felles forståelse av designet. Når skjelettet til systemet var på plass, ble det lettere å fortsette videre med utviklingen. For å lage wireframes brukte vi Lucid Chart som er en nettbasert plattform som tillater alle å samarbeide om tegninger i et felles ark. I vedlegg 14 er eksempler fra våre wireframes, ett eksempel vises i figur 11.



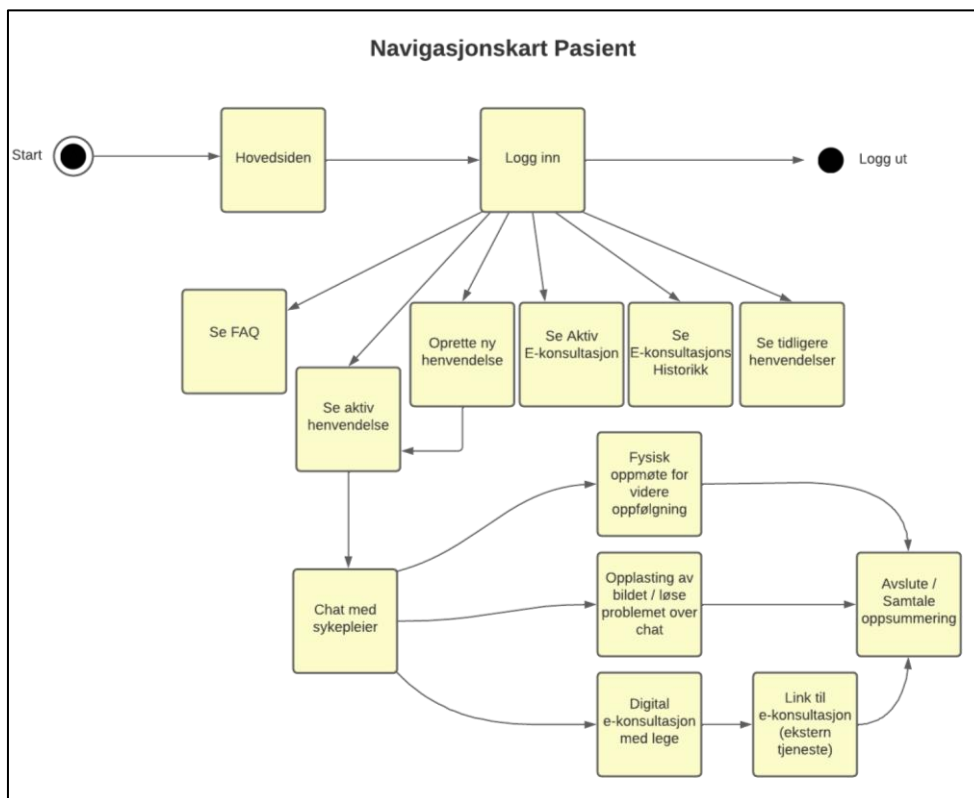
Figur 11: Wireframes

5.2.6 Navigasjonskart

For å visualisere selve navigasjonen i systemet valgte vi å lage navigasjonskart. Dette fremstiller brukerens reise fra start til slutt (Justinmind, 2020). Navigasjonskartet vil bidra til å luke ut unødvendig navigering og eventuelle ekstra steg brukeren må gå gjennom for å nå sitt mål. I en digital tjeneste rettet mot helsesektoren er tid og tidsbruk en viktig faktor.

Navigasjonskartet gjør det mulig å se strukturen, sammenhengen og logisk navigering i systemet.

Systemet skal gi brukeren en følelse av kontroll og møte deres forventninger når de klikker seg rundt. Alt dette er med i å skape en god og intuitiv brukeropplevelse som vil hindre brukerfeil og frustrasjon. Systemet vi lager har to ulike målgrupper, vi har derfor laget to ulike navigasjonskart for å visualisere brukerreisen sett fra ulike perspektiver, pasient og helsepersonell. Hver side i tjenesten representeres med en boks, og pilene viser retningen brukeren av systemet kan navigere i (Benyon, 2014, s. 191). I figur 12 ser vi navigasjonen for en pasient. Navigasjonskartet for helsepersonell ligger i vedlegg 9.



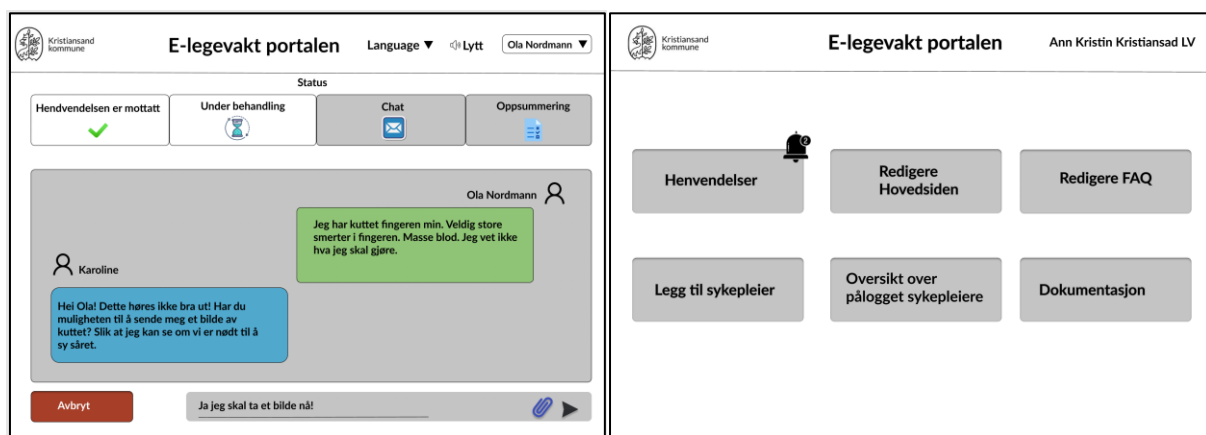
Figur 12: Navigasjonskart for pasientsiden

5.2.7 Prototype

En prototype er en konkret, men delvis representasjon eller implementasjon av et systemdesign. Prototyper brukes ofte i designprosessen for å demonstrere et konsept (Benyon, 2013, s. 195). Gruppen laget en prototype da det gir oss en mulighet til å vise frem konseptet til produkteier og interessenter av prosjektet. Denne prosessen er nyttig for oss fordi det er enklere å gjøre endringer og innrette seg etter tilbakemeldingene i et tidlig stadium. Gruppen valgte å bruke Figma som verktøy for å lage prototypen, basert på funksjoner der man kan samarbeide i sanntid, slik at gruppen kan jobbe distribuert.

I figur 13 ser vi noen utklipp fra vår prototype. Her kan vi se en chat der det er tiltenkt at en pasient og helsepersonell kan kommunisere. I tillegg er det en statusbar der pasienten kan se en livstatus på sin henvendelse. Vedlagt link gir tilgang til vår prototype i nettleseren:

<https://bit.ly/3rmS7bq>



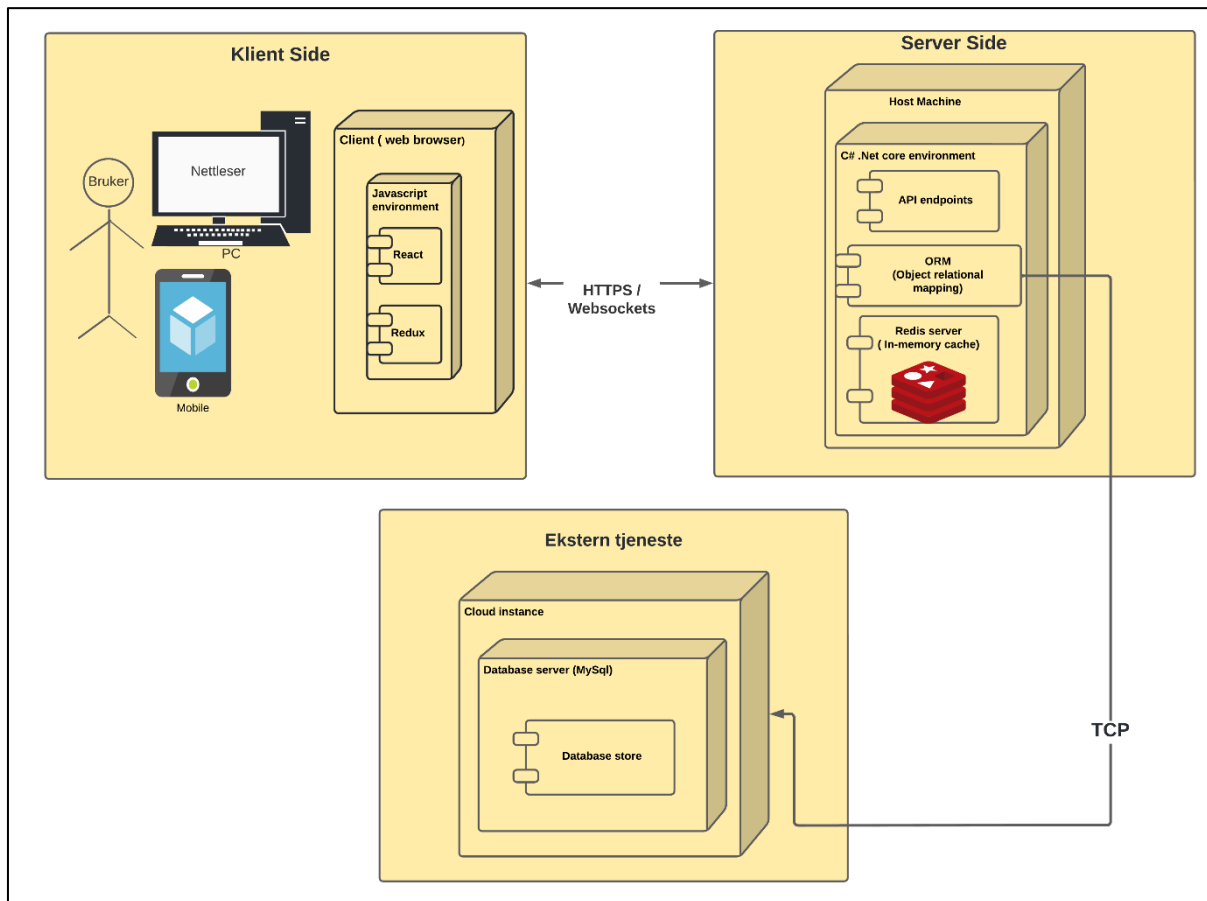
Figur 13: Prototype

5.2.8 Systemarkitektur

Designfasen tar også for seg systemets arkitektur. Et av de viktigste prinsippene innen objektorientert analyse og design handler om forståelse (Mathiassen, Munk-Madsen, Nielsen, & Stage, 2018, s. 183). Et av de fundamentale metodene for å oppnå en slik forståelse er abstraksjon gjennom modeller, derfor har vi benytte oss av visuelle diagrammer. Vi valgte å lage deployment- og ER-diagram for å konseptualisere vårt system. Dette skal gjenspeile systemets struktur, oppførsel, interaksjoner og dataflyt mellom entitetene.

Målet med et deployment diagram er å visualisere den fysiske maskinvaren og programvaren til et system. På denne måten kan vi lettere forstå hvordan systemet fysisk vil bli distribuert på

maskinvaren (Athuraliya, 2021). Den viser alt fra systemstruktur, begrensningene, assosiasjonene, og grensene mellom hvert element (Walker, 2022).

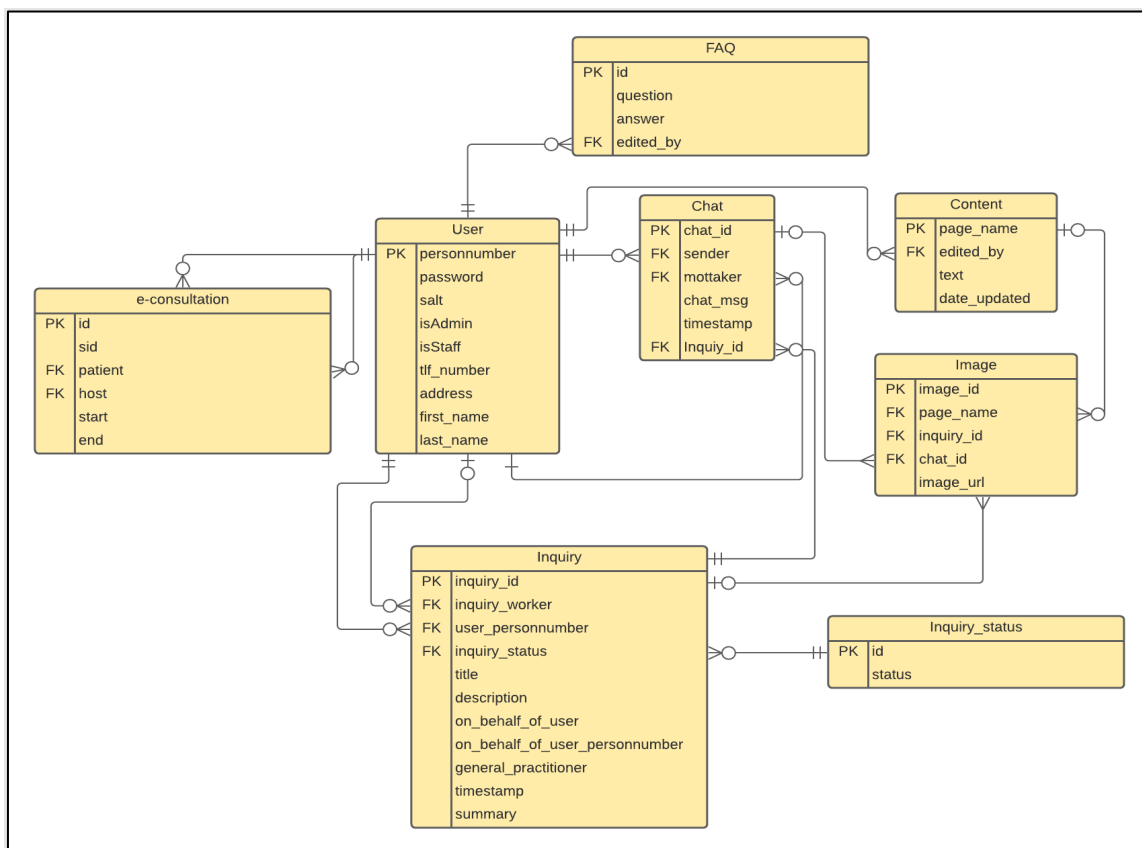


Figur 14: Systemarkitektur

Figur 14 består av tre hovedkomponenter; klient, server, og ekstern tjeneste som er en database i skyen. Klient-komponenten er selve grensesnittet. Der har brukeren muligheten til å kommunisere og samhandle med systemet. Denne komponenten kjører i en nettleser for å sende forespørsler og motta respons fra serveren, samt visualisere resultater. Server-komponenten er ansvarlig for å motta forespørsler, utføre logikk og returnere respons til og fra en bruker. I tillegg vil serveren kommunisere med en database via en ORM-komponent for henting, lagring og oppdatering av data. En annen komponent på server siden er Redis. Den siste komponenten er en instans av en skybasert database, levert av MySQL som håndterer lagring og uthenting av data.

5.2.9 ER-Diagram

Hensikten med et ER-diagram er å vise entiteter som er tiltenkt i databasen og relasjoner mellom dem. Diagrammet danner en logisk modell for databasens struktur, oppbygning og innhold. Dette oppnås ved å bidra til å identifisere databasens entiteter og tilhørende attributter (Mæhlum & Bratbergsengen, 2020). Figuren under viser hvilke entiteter som er med i systemet, og hvordan de er knyttet sammen. I hovedsak består systemet av en kommunikasjonskanal mellom helsepersonell og pasient. Derfor er det noen komponenter som er nødvendig å ha med i en slik løsning, for å danne et velfungerende system basert på definerte kriterier og MVP. Databasen har syv entiteter som representerer forskjellige datastrukturer for lagring og uthenting av data.



Figur 15: ER-Diagram

5.3 Brukertestning

Gjennom prosjektet har vi valgt å fokusere på brukertestning for å sikre at systemet tilfredsstiller brukernes krav og behov. Brukertestning er en effektiv metode for å evaluere og teste tjenesten, designet og funksjonaliteten (Benyon, 2019, s. 238). Testingen var et kvalitetssikrende tiltak som vi benyttet oss av i forskjellige deler av utviklingsprosessen. Gruppen startet med testing av wireframes og prototypen, før vi gjennomførte en testing av

systemet til slutt. Testobjektene består av både pasienter og helsepersonell som begge representerer hver sin målgruppe av systemet.

5.3.1 Testing av prototypen

Etter at vi hadde ferdigstilt prototypen i Figma, ønsket vi å gjennomføre en test for å evaluere den sammen med en representant fra legevakten. Dette var viktig da vi ønsket å validere verdiforslaget og få konstruktive tilbakemeldinger. Testobjektet var en fagsykepleier på legevakten. Hun var en aktuell kandidat for testing fordi hun har god innsikt og erfaring i de forskjellige prosessene på legevakten. Hennes tilbakemeldinger var en avgjørende faktor på om prototypen vår treffer med brukernes kriterier innenfor funksjonalitet og design.

I testingen gikk vi sammen gjennom designet og det visuelle i de forskjellige sidene i systemet. Vi fikk gode tilbakemeldinger på farger og design, samt at systemet virket intuitivt å navigere i. Etter testingen, hadde vi en samtale der vi ble introdusert til hvilke krav det finnes til dokumentasjon av helsehjelp som en helsearbeider utøver overfor en pasient. I utgangspunktet ønsket vi å utvikle et system som ikke skulle lagre noe data på grunn av de strenge kravene tilknyttet til lagring av sensitive helsedata. Etter dette møtet forstod vi at all helsehjelp måtte journalføres i systemene til legevakten, da dette var lovpålagt. Det var i denne forbindelsen vi ble introdusert til CGM, som er leverandøren av journalsystemet til legevakten.

Et annet interessant punkt som testobjektet tok opp, var om systemet kunne innhente opplysninger om hvem som var registrert som fastlege hos den aktuelle pasienten. I dagens telefonløsning bruker helsearbeidere på legevakten mye tid på å spørre pasientene hvem deres fastlege er. Helsepersonell på legevakten må vite dette for å sende en elektronisk dokumentasjon i form av epikrise til fastlegen, i etterkant av pasientens opphold på legevakten. Dette er også noe vi tok med oss videre i prosessen som aktuell funksjonalitet for systemet.

Avslutningsvis stilte vi noen spørsmål relatert til elementene i brukergrensesnittet og designet av tjenesten. Testobjektet var positiv til tjenesten og syntes at designet så bra ut. Det viktigste hun påpekte var at dette kunne gi stor verdi og spare ressurser hos legevakten.

5.3.2 Brukertestning av systemet

Brukertestingen av systemet ble gjennomført i de siste sprintene i prosjektet. Grunnen til dette var at gruppen ønsket å teste mest mulig funksjonalitet i systemet. Dette førte til at testingen dekket et større spekter av systemets funksjonalitet og design.

Formatet på brukertestingen er i henhold til teorien relatert til Cooperative Evaluation (Benyon, 2019, s. 250). Under testingen observerte og noterte gruppen ned hvordan testobjektet interagerer med systemet. Objektet ble oppfordret til å tenke høyt slik at gruppen bedre kunne forstå hva som ble sett på som utfordrende. Vi avsluttet med et raskt intervju av testobjektene der vi fikk høre deres samlet opplevelse av brukervennligheten i systemet.

Basert på observasjonene og tilbakemeldingene vi fikk fra testobjektene, utarbeidet gruppen punkter med ønsker og funksjonalitet som kan endres i systemet (se vedlegg 12 og 13). Gjennom funn i brukertestingen ble systemet grundig evaluert og vi fant flere områder som mulig kunne forbedres. Noen eksempler på dette er følgende punkter:

- Knapp med hyperlenke til Legevakthåndboken lvh.no (pasientsiden)
- Kunne trykke “Enter”-knapp for å sende melding i chat.
- Legge til grafisk visning at motparten “Is-typing”.
- Vise tittel på pasientens henvendelse under videokonsultasjonen.
- Endre på “Send til pasient” til “Send til CGM eller EPJ”.
- Send en trykkbar E-konsultasjonslenke til pasient ved opprettelse av videokonsultasjon

Ønskene om endringer ble lang, gruppen måtte derfor foreta prioriteringer på hvilke endringer vi rakk å implementere innen den tiden vi hadde. De prioriterte elementene i listen er funksjonalitet vi anså å være av høy verdi fordi de spiller en viktig rolle for at systemet skal være brukervennlig. Resten av forslag til endringene i systemet vil ligge i kapittel 6.3.

5.4 Sprintene i prosjektet

I dette kapittelet tar vi for oss de forskjellige sprintene som er gjennomført i prosjektet.

Pre-sprint – Planleggingsfasen (01.01.22 – 10.01.22)

I pre-sprinten startet gruppen med å sette opp de praktiske rammene for prosjektet, som blant annet det digitale samarbeidsmiljøet med produkteier i MS Teams. Videre signerte vi taushetserklæringer med Kristiansand kommune, før vi fikk tilsendt dokumentasjon av prosjektet. Gruppen diskuterte hvilke verktøy vi skulle bruke for prosjektstyringen og planlegging av faste møter hver uke. Det ble også laget en gruppekontrakt hvor vi definerte kjøreregler og hvilke forventninger og målsetninger vi hadde til hverandre, og til prosjektet (se vedlegg 14). I planleggingsfasen ble det brukt mye tid på å forstå omfanget av prosjektet og redusere det, da *Innovativ Legevakt* er et veldig omfattende eksisterende prosjekt. Dette var nødvendig da vi har begrenset med tid og ressurser. På dette tidspunktet hadde vi svært lite oversikt over problemdomenet og det var derfor vanskelig å sette opp en fullstendig backlog. Planen for videre arbeid i sprint 1 ble derfor å gjennomføre en grundig analyse. Når forståelsen for problemdomenet og prosjektet var på plass, ble det lettere for gruppen å planlegge og gjøre estimer for videre arbeid i de kommende sprintene.

Sprint 1 – Datainnsamling (10.01.22 – 24.01.22)

I første sprint begynte gruppen omfattende analyse for å danne en overordnet forståelse for prosjektet og problemdomenet. Dette ble gjennomført i form av dokumentundersøkelse og kvantitative undersøkelser. Dokumentundersøkelsen bestod i stor grad av lesing av prosjektmandatet og dokumenter vi ble tilsendt fra vår produkteier. Som en del av analysen ble det gjennomført en kvantitativ undersøkelse som ble distribuert gjennom sosiale medier (se vedlegg 3). Analysen bidro til at vi fikk en god forståelse for smertepunktene i tjenesteforløpet til helsepersonell og pasienter, samt deres behov. Ved hjelp av undersøkelsen fikk vi bekreftet at det var en større andel som var positive til å benytte legevaktens tjenester gjennom et digitalt webgrensesnitt, som et alternativ til dagens løsning.

I sprinten begynte også gruppemedlemmene med å undersøke programmeringsspråket C# og .NET rammeverket. Mye tid gikk til kompetanseheving via kurs, slik at vi var bedre rustet til fremtidig utvikling. I tillegg brukte vi tid på opplæring av JavaScript med React som rammeverk, siden dette var tiltenkt at vi skulle bruke i front-end. Vi opprettet et repository i Azure DevOps som skulle være vår kodebase med integrert Git som versjonskontroll. Senere i sprinten ble det opprettet et “prosjekt skjelett” som dannet fundamentet for vår applikasjon,

og en risikomatrise, for å bedre styre risikoen tilknyttet prosjektet. Matrisen inneholder en tabell der vi kartlegger hendelser som kan inntreffe og en tiltaksplan dersom det skjer (se kapittel 3.5).

I slutten av sprinten gjennomførte vi et sprint gjennomgangsmøte hvor vi sammen med produkteier, diskuterte arbeidet som har blitt gjort til nå. Gruppen viste frem resultatene fra den kvantitative undersøkelsen, og diskuterte utfordringene knyttet til behandling av helsedata, samt synspunkter respondentene hadde kommet med.

I denne sprintens retrospekt var vi veldig fornøyd med at vi hadde gjennomført en god datainnsamling. De kvantitative og kvalitative undersøkelsene la til rette for en god analysefase. Gruppen ble enige om at vi måtte bli flinkere til å loggføre timer til alt arbeidet i løpet av sprinten, da vi så at ikke alt ble loggført. Siden vi har valgt å bruke teknologier vi ikke er kjent med fra før, måtte det regnes med en del tid til kompetanseheving. Gruppen opplevde også at to ukers sprinter ikke var optimalt, og valgte derfor at kommende sprinter skulle ha en lengde på tre uker. Dette er fordi noen faser i prosjektet er avhengig av ekstern kontakt med produkteier og interessenter. Noe som gjør at omfanget på kommende faser passer bedre i en tre ukers sprint.

Sprint 2 – Analyse (24.01.2022 –14.02.2022)

Analysefasen var mer omfattende enn vi trodde, vi ble derfor ikke ferdig med den delen i første sprint og måtte derfor gjøre ferdig arbeidet i denne sprinten.

I sprint 2 gjennomførte vi to intervjuer hvor det ene var med en fagsykepleier, og det andre med en overlege fra legevakten (se vedlegg 4 og 5). Vi fikk masse god informasjon og innblikk i hvordan intervjuobjektene jobbet til daglig på legevakten. Dette var svært nyttig og ble med på å påvirke utviklingsprosessen videre.

Gjennom dataene innhentet i analysefasen, dannet det forståelsen vi trengte for å lage gode brukerhistorier med tilhørende funksjonalitet, som møter brukernes ønsker og behov. Deretter ble funksjonalitetene prioritert gjennom MoSCoW modellen. Dette ga utgangspunktet for verdiforslaget som vi ønsket å gå videre med i utviklingsprosessen. Ut ifra verdiforslaget definerte vi en MVP som ble referansepunktet for minst brukbare produkt.

Etter analysen satt vi igjen med en styrket forståelse av problemdomenet, tjenesteforløpet og verdiforslaget. Videre begynte vi å sette verdiforslaget til liv gjennom designfasen. I første omgang ble det laget forskjellige skisser til hvordan systemet kunne se ut. Fokuset for denne

sprinten var å lage et godt design for vårt tiltenkte system ved bruk av skissering og Wireframing, og til slutt begynne på en interaktiv prototype i Figma.

Wireframene ble testet gjennom en workshop med produkteier og en fagsykepleier der vi fikk verdifulle tilbakemeldinger. Sammen snakket vi også om hvilke funksjonaliteter som var “must have” i vår MoSCoW vurdering. Vi diskuterte også utfordringene knyttet til lagring av sensitive data, og la en plan for hvordan vi kunne jobbe videre med denne problemstillingen. Vi fikk et tips fra vår produkteier om en ekspert som jobbet innen IKT-rådgivning i Kristiansand kommune som kunne være til hjelp.

Mot slutten av denne sprinten begynte vi også smått med front-end utvikling. Her var fokuset å begynne å lage grensesnittet for hovedsiden, innloggingssiden, FAQ og skjema for innsending av en henvendelse. Grensesnittet baserer seg på wireframes og målgruppens respons fra undersøkelsene.

I sprint gjennomgangsmøtet diskuterte vi planen for testing av prototypen mot sluttbrukere slik at vi kan foreta eventuelle endringer før det utvikles. Gruppen fikk ellers gode tilbakemeldinger og det fikk oss til å tenke på utfordringer ved systemet som vi ikke hadde tenkt på tidligere. Et eksempel på dette var hvordan systemet skal håndtere ventetid.

I denne sprintens retrospekt var vi fornøyd med vår grundige analyse. I dette prosjektet anså vi at en god analyse var kritisk for å kunne levere et produkt som vil bidra til en endring der målet var å skape verdi. Gjennom flere intervjuer, dokumentanalyse og kvantitative undersøkelser kom vi frem til et verdiforslag som vi mener treffer på brukernes behov og kommunens krav. Gjennom intervjuene fikk vi mange ønsker til hva systemet kunne inneholdt. Derfor ble utfordringer tilknyttet denne sprinten, å redusere omfanget til krav av funksjonalitet. I denne sprinten hadde vi bedre kontroll på loggføring av timer da vi begynte å ta i bruk verktøyet Clockify. Til neste sprint måtte vi passe på at oppgavene som hvert gruppemedlem jobber med, også må ligge i Azure DevOps. Dersom dette ikke ble gjort, kunne ikke de andre gruppemedlemmene vite at et stykke arbeid har blitt gjennomført.

Sprint 3 – Utvikling & Design (14.02.2022 – 07.03.2022)

Denne sprinten startet med at vi kom i kontakt med en IKT-rådgiver som jobber på prosjektet *Innovativ Legevakt* fra Kristiansand kommune. Hensikten med møtet var å diskutere hvordan lagring av sensitive pasientdata foregår i dag. Hun forklarte kompleksiteten tilknyttet lagring av data. Vi hadde i utgangspunktet ikke tenkt til å lagre data i vårt system, men vi fant ut gjennom møtet at det stilles krav til dokumentasjon til all helsehjelp.

Dette ble derfor en utfordring for oss og vi tok i den anledningen kontakt med leverandøren av Journalsystemet CGM som legevakten bruker. Hensikten var å prøve å få til et samarbeid med CGM der vi kunne få tilgang til et database-endepunkt, slik at de kunne håndtere lagringen av data som ble generert i vårt system. Etter en lang prosess med CGM ble det oppklart at det ikke ble noe samarbeid med dem, og at vi derfor må lage vår egen database for lagring av sensitive opplysninger.

Denne sprinten var også preget av sykdom, fire av seks gruppemedlemmer fikk Covid-19. Dette var noe vi hadde tatt høyde for i prosjektets risikomatrikse (se kapittel 3.5). Vi anslo at sannsynligheten var *svært høy* og konsekvensen var *høy*. Tiltaksplanen var å ta igjen tapt arbeid, samtidig som vi fokuserte på de mest prioriterte oppgavene. Dette resulterte i noen forsinkelser i arbeidet med prototypen, og gjennomføring av brukertesting. Prototypen ble testet sammen med en fagsykepleier fra Kristiansand legevakt. Under testingen fikk vi positive tilbakemeldinger, samt konstruktive innspill til forskjellig funksjonalitet i systemet.

Under sprint gjennomgangsmøte ble det sett på hvilke oppgaver som ble gjort ferdig, og hvilke som skulle fullføres neste sprint. Mye av oppgavene i design ble påbegynt, men noe måtte flyttes til neste sprint grunnet sykdom. All funksjonalitet ble laget gjennom Redux-biblioteket, for å administrere tilstand og gjøre det tilgjengelig for alle komponenter. Det ble også laget API-endepunkt for innlogging, registrering av brukere, samt metoder for kryptering av passord i databasen.

I retrospekt av denne sprinten kan vi si at produktiviteten var noe lav grunnet sykdom, og lang svartid fra CGM. Derfor ble det i sprint retrospektmøte diskutert hvilke tiltak vi måtte gjøre for å øke produktiveten igjen. Vi kom frem til at de gruppemedlemmene som ikke var syke måtte jobbe mer. I tillegg måtte de syke gruppemedlemmene ta igjen tapt arbeidstid. Til neste sprint ønsker vi å gjennomføre mer arbeid fysisk da vi tror at dette kan bidra til å økt produktivitet.

Sprint 4 – Utvikling (07.03.2022 – 28.03.2022)

Hovedfokuset i denne sprinten ble videre utvikling av funksjonalitet, og spesielt fokus på back-end. Back-end utviklingen hadde blitt lavt prioritert da vi avventet på svar vedrørende samarbeid med CGM.

I løpet av sprinten ble det holdt en workshop på Valhalla legesenter. Her gjennomførte vi en demonstrasjon og viste fremgangen i prosjektet sammen med produkteier og flere

interessenter. Her fikk vi gode tilbakemeldinger på ulike funksjoner, som å bruke ID-porten istedenfor BankID for innlogging, grunnet ID-porten sin høyere oppetid i forhold til BankID. Det ble også bekreftet at vårt prosjekt er innenfor forventninger av flere interessenter, og at vi har truffet i forhold til gevinsten produktet vil gi. Store deler av tiden etter workshopen ble brukt til å diskutere mulige funksjonaliteter innad i systemet. På front-end delen var fokuset sentrert mot interaksjon mellom pasient og system. Her var fokuset på å presentere elementer på best mulig måte, slik at det blir enkelt for en bruker å benytte seg av systemet.

De største fremskrittene i sprinten var på back-end. Her ble det implementert websockets og tatt i bruk signal R, som gir sanntidsoppdateringer i form av chat, interaksjoner i systemet og notifikasjoner. Gruppen valgte å gå vekk fra autentisering med BankID, da dette ble vanskelig i praksis med tanke på kostnader og tid som nevnt under workshop. Vi valgte derfor å bruke en mellomvare for autorisering, og autentisering for å sjekke om brukere er logget inn, validere deres rettigheter basert på rollen. På denne måten sørger vi for at systemet beholder en sikker autentisering av brukere. Videre ble tiden brukt til å fullføre funksjonalitet som innsending av skjema, og videre utvikling av dashbord på helsesiden av systemet.

I sprint gjennomgangsmøtet diskuterte vi valgene som ble gjort denne sprinten, og konkluderte med at valgene var nødvendig for å komme oss videre i utviklingen. Vi måtte blant annet gå over til plan B som var å designe, utvikle og koble egen database opp mot systemet vi utvikler. Mye arbeid var blitt gjort, og vi fikk gode tilbakemeldinger under workshopen vi hadde. Strukturen i rapporten ble forbedret, vi kvalitetssikret kapitler, og rettet i formuleringer og skrivefeil. Vi diskuterte også fremgangen i back-end og var stort sett fornøyde med det vi hadde produsert så langt i form av funksjonaliteter, og vi begynte å nærme oss ferdig med alle funksjonaliteter definert i vår MVP. Gruppen mener at sprint 4 ble på dette tidspunktet den mest effektive sprinten vi har hatt, når det gjelder utførelser av oppgaver innenfor utvikling av systemet.

I sprint retrospektmøte erkjente vi viktigheten av å ha en alternativ plan dersom ting ikke skulle gå vår vei. Dette erfarte vi etter at vi fikk avslag på samarbeid fra CGM. Vi har derimot klart å ta igjen tapt tid og er fornøyde med fremgangen i hele prosjektet. Dermed har vi lært at å ha en alternativ plan kan være nyttig i planleggingen. Det som kunne gjøres bedre til neste gang, er å gjennomføre en bedre interessent-analyse slik at vi raskere kommer i kontakt med sentrale aktører som vi ønsker å samarbeide med. På denne måten kunne vi opprettet kontakt med CGM i et tidligere stadium.

Sprint 5 – Utvikling (28.03.2022 – 18.04.2022)

Etter implementering av mellomvare for innlogging i sprint 4, kunne vi i sprint 5 videre fokusere på implementering av «must have» og «could have» funksjonalitet. For at vi skulle oppfylle vår MVP var det nødvendig med en chat funksjon, og behandling av henvendelser i systemet, som ble fokuset for denne sprinten. Den startet først med at det ble gjennomført et statusmøte med vår veileder. Her fikk vi mange gode innspill om hva som kan forbedres i prosessen. Mer brukertesting av systemet ble nevnt som noe vi bør fokusere mer på. På dette tidspunktet hadde vi ikke nok funksjonalitet i systemet, som gjorde at det ikke var hensiktsmessig å gjennomføre. Planen var å bli ferdig med behandlingen av en henvendelse og chat-funksjonaliteten, før vi gjennomfører testing.

I denne sprinten begynte vi også med å jobbe for å styrke sikkerheten i systemet. Eksempler på dette var å implementere en mellomvare for å hindre opplastingen av kjørbare filer gjennom chat-feltet, og styrke sikkerheten rundt XSS ved opplastning-funksjonaliteten. Dette hindrer sårbarhet mot Cross Site Scripting, som hindrer at brukere skriver kode som kan bli kjørt på serveren eller klienten (se kapittel 4.9.1). I tillegg jobbet vi med Redis som er en In-Memory-Cache system for å holde på tilstanden på tilkoblingen i Websockets. Etter at sikkerheten rundt filopplastning i chatten ble fullført, hadde vi nådd vår MVP og alle “must have’s” var blitt oppfylt. Derfor startet vi med de neste funksjonalitetene som var rangert til «should have» i vår prioritering. Den neste funksjonaliteten som fikk hovedfokus, var mulighet for videokonsultasjon i systemet. Denne funksjonaliteten jobbes videre med i sprint 6.

I sprint gjennomgangsmøtet kunne vi se tilbake på en god gjennomført sprint. Vi hadde fullført målsetningen for sprinten og funksjonalitet som vi hadde prioritert høyt, var blitt ferdig. Nå kunne en sykepleier lese en henvendelse og opprette en chat med den aktuelle pasienten. Sikkerheten rundt systemet ble også styrket.

Sett på denne sprinten i retrospekt kan vi si at vi var veldig fornøyde med hvor langt vi hadde kommet i utviklingen. Vi var fornøyde med at mesteparten av den tiltenkte funksjonaliteten i systemet hadde blitt ferdig utviklet. I denne sprinten lærte vi mye av hvordan sanntids kommunikasjon fungerer, og implementasjon av sikkerhetsfunksjoner i et system. Gruppen fant ut at det er mange sikkerhets aspekter som må tas hensyn til når det kommer til behandling av input data. Dette arbeidet var utfordrende, men vi kom likevel i mål med det som var planlagt. Vi lærte også mer om hvordan man kan ta i bruk eksterne tjenester for å implementere videokonsultasjon i systemet.

Sprint 6 – Ferdigstilling av prosjektet (18.04.2022 – 13.05.2022)

Sprint 6 var den siste og avsluttende sprinten i prosjektet. I denne sprinten hadde vi stort fokus på å gjennomføre brukertesting av systemet. Vi begynte å gjennomføre testingen tidlig i sprinten, slik at vi hadde tid til å foreta endringer basert på tilbakemeldingene.

Brukertesting ble gjennomført fysisk på UiA og Valhalla helsesenter. Deltagerne bestod av to erfarne sykepleiere som spilte rollen som pasient og sykepleier. Brukertesting var veldig vellykket, og vi fikk mye nyttige tilbakemeldinger for forbedring av systemet (se vedlegg 12 og 13).

Etter brukertesting startet vi med å implementere en prioritert liste med endringer basert på tilbakemeldingene vi fikk. I sprinten utformet vi også et forslag for videre utvikling som kunne blitt gjort, dersom vi hadde hatt mer tid (se kapittel 6.3). Det gikk også en del tid på å lage forskjellige enhetstestere i systemet som var med på å sikre kvalitet. Ellers gikk det veldig mye tid til retting og strukturering av rapporten. Gruppen laget også en video hvor vi gikk gjennom hele systemet.

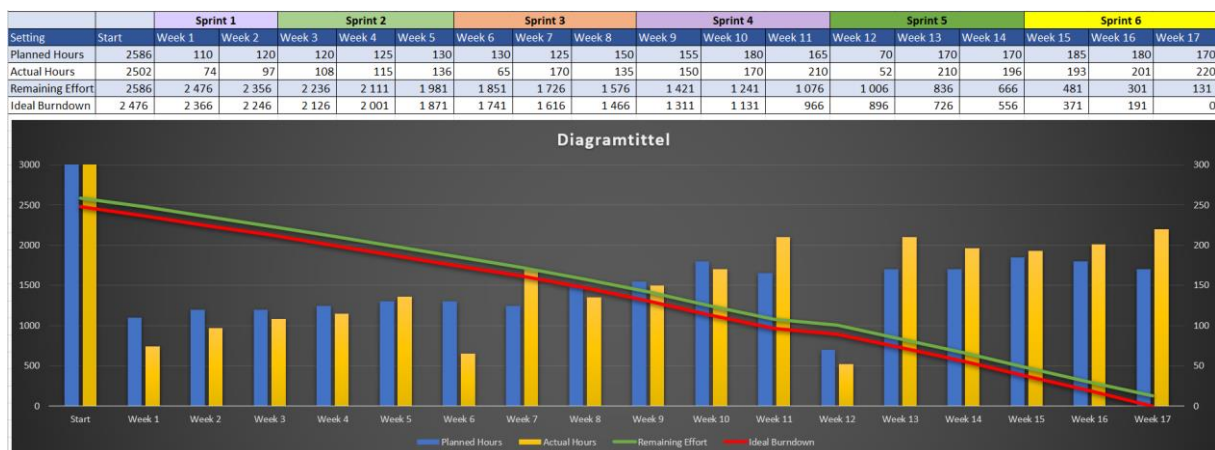
Sprint gjennomgangsmøtet ble gjennomført fysisk på rådhuset. I møtet gikk vi gjennom hele systemet med produkteier, og viste frem de nyeste endringene etter at vi gjennomførte brukertesting. Dette var det siste offisielle gjennomgangsmøtet vi hadde med produkteier. Vi var veldig fornøyde med at vi hadde klart å levere noe som kommunen var fornøyd med, da dette var målsettingen for prosjektet.

Sett på denne sprinten i retrospekt har vi fått bekreftet viktigheten og verdien av å gjennomføre brukertesting. Vi fikk gode konstruktive innspill fra testobjektene som vi ikke hadde tatt høyde for. Resultatet av dette var at vi fikk inn flere oppgaver i backloggen som vi kunne jobbe med for å gjøre systemet enda bedre.

5.5 Burndown chart

Et burndown chart viser en grafisk fremstilling av mengden arbeid som har blitt fullført i hver sprint og den totale mengden arbeid som gjenstår. Burndown chart brukes også til å predikere sannsynligheten av å fullføre arbeidet innenfor tidsrammene som er definert i prosjektet (Keup, 2022). Mengden arbeid som gjenstår gjenspeiles i den grønne grafen, og den ideale “nedbrenningen” av oppgaver vises i den røde grafen. De blå stolpene i diagrammet viser antall timer som er estimert i hver sprint, og de gule stolpene viser hvor mange timer vi faktisk brukte. Tendensen per sprint viser at vi i starten av prosjektet hadde planlagt mer enn det vi faktisk gjorde. Denne tendensen snudde gradvis mot slutten av prosjektet, dersom vi ser på uke 13 – 17 så har vi jobbet mer enn det som var planlagt. Grunnen til det er fordi vi har jobbet med revidering, justeringer og «finpusning», som ikke er lett å planlegge som en konkret oppgave.

I uke 6 kan vi se en stor nedgang i arbeidsmengden. Dette skjedde fordi en stor andel av gruppen fikk Covid-19 sykdom og flere av gruppemedlemmene ble sengeliggende. Uken etter kan vi derimot se at gruppen jobbet betydelig mer, og gruppen tar igjen tapt arbeid fra den tidligere uken. Uke 12 var også en uke der det ble jobbet lite på grunn av påskeferien.



Figur 16: Burndown Chart

6 Refleksjon

Gjennom utviklingen av systemet for legevakten i Kristiansand, har vi stått overfor flere utfordringer som måtte løses. Tidligere erfaringer og kunnskap har vært viktig for å løse utfordringene som møtte oss underveis, samtidig som vi har tilegnet oss mye ny kunnskap. Medlemmene sine styrker har også blitt utnyttet på en svært god måte. Samtlige på gruppen har jobbet jevnt, og har hatt en god arbeidsfordeling av oppgaver gjennom hele prosjektet. God arbeidsfordeling og kommunikasjon har vært avgjørende for gjennomføringen av prosjektet.

6.1 Utfordringer og endringer

Alle prosjekter er preget av vanskeligheter, utfordringer og endringer. I dette delkapitlet skal vi drøfte sentrale utfordringer og endringer som vi møtte på, og hvordan vi har løst dem.

Tidsestimering har vært en stor utfordring for gruppen gjennom prosjektet, spesielt i startfasen. I begynnelsen ble bare oppgaver direkte tilknyttet utviklingen loggført, mens forskjellige møter som sprint gjennomgang og daglige møter, ble ikke tatt med. Det var også en del tid som ble brukt til kompetanseheving som heller ikke var beregnet. Dette førte til at noen oppgaver tok lengre tid enn det som var estimert. Gruppen ble gradvis bedre på dette gjennom prosjektet, noe som resulterte i at arbeidet vi la ned stemte bra med estimatene.

For å holde prosjektet agilt var det avgjørende å ha faste møter med produkteier og gruppe-medlemmene. Scrum rammeverket har bidratt til at vi ikke var redde for å gjøre endringer i systemets krav, etter hvert som vi utviklet systemet og ble bedre kjent med målgruppen, samt deres behov. Sprint gjennomgangs -og retrospektmøtene har spilt en sentral rolle for fremganger, både i rapport og produkt vi utviklet. Disse møtene har gjort det mulig for oss å foreta endringer, og har hjulpet med å se på vårt eget arbeid i et reflekterende perspektiv. Dette styrket vår evne til å endre og justere oss til de neste sprintene. Dette gjorde at opprettholdte agiliteten og arbeidet ble mer smidig.

Gjennom prosjektet har vi lært at det å ha avhengigheter kan føre til at arbeidet går saktere enn planlagt. Vi var blant annet avhengig av eksterne aktører for å validere ideer, teste systemet, og få til et samarbeid med tjenesteleverandører som CGM. Det gikk mye tid på å kommunisere og avtale med de sistnevnte, og vi fikk avslag på samarbeid med journalleverandøren til legevakten.

Dette var svært utfordrende ettersom det var kritisk å få dokumentert all helsehjelp på en sikker måte. Det vi tar med oss videre fra dette er at i prosjekter der man er avhengig av andre interessenter eller aktører, må det påberegnes mye tid.

I løpet av sprint 3 ble store deler av gruppen rammet av Covid-19. Fire av seks gruppemedlemmer ble smittet og flere ble veldig syke. Arbeidskapasiteten i gruppen gikk betraktelig ned, noe som resulterte i at flere planlagte oppgaver ikke ble fullført, og måtte flyttes over til neste sprint. Her fikk gruppen erfare at en risikomatrise var nyttig hvor vi på forhånd hadde tatt høyde for Covid-19 sykdom, og hadde laget en tiltaksplan for dette. Planen var å fokusere på å løse de høyest prioriterte oppgavene, og ta igjen tapt arbeid senere.

6.2 Bruken av erfaringer

Gjennom bachelorprosjektet satt vi flere av våre tidligere erfaringer til liv. Vi har gjennom bachelorløpet vært gjennom fag som systemanalyse og systemutvikling, tjenstedesign og forretningsmodeller og data science. Gjennom disse fagene har vi tilegnet oss mye lærdom som gjenspeiles i prosessen og metodene vi bruker for å gjennomføre dette bachelorprosjektet. Noe av det mest sentrale vi har tatt med oss, er hvordan vi benytter oss av en agil utviklingsmetodikk som et fundament for prosjektet. En god felles forståelse av elementene og prinsippene som bygger på Scrum-metodikken, har sikret god flyt i prosjektarbeidet.

Vi har også anvendt teori fra systemanalyse og systemutviklingsfagene. Her har vi tatt i bruk analytisk tenkning og brukt teori innen analyse, eksempelvis hvordan vi “angriper” problemdomenet og danner en forståelse av entiteter i et domene.

I faget tjenstedesign og forretningsmodeller hadde vi også prosjektgjennomføring. Vi har brukt erfaringer på hvordan vi kan gå fra en idefase til å lage et ferdig produkt. Vi har tatt med oss erfaringer som omhandlet hvordan vi tar bedre beslutninger knyttet til funksjonalitet og design, på grunnlag av dataen som blir innhentet i analysefasen.

Vi har også benyttet oss mye av teorien vi har lært innen digital interaksjonsdesign. Dette har vært veldig viktig med tanke på prinsippene som underbygger hvordan et godt brukergrensesnitt skal være utformet med tanke på brukervennlighet. Teorien har også sterk tilknytning til det vi har vært igjennom i faget universell utforming, som også er sentralt når vi utvikler et system til helsetjenesten.

6.3 Forslag for videreutvikling

Gjennom prosjektet har vi nådd den tiltenkte funksjonaliteten og kravene som ble satt i analysefasen av prosjektet. Brukergruppen kan nå ta i bruk systemet og gjennomføre sine arbeidsoppgaver på en relativt tilfredsstillende måte. Gjennom observasjoner i brukertesting og workshops, fikk vi mye ny innsikt i tilleggsfunksjonaliteter som kan være med på å løfte systemet enda mer. Vi forbedret derfor produktet mye, men det er fortsatt funksjonaliteter som vi kunne utviklet, dersom vi hadde hatt mer tid. Derfor blir disse et forslag til videre utvikling.

Forslag til flere funksjonaliteter:

- ID-porten kan integreres mot innloggingen av systemet. Hensikten med ID-porten er at den har flere innloggingsmuligheter dersom Bank-ID er nede.
- Ikke alle pasienter har muligheten til å gjennomføre en videokonsultasjon, av forskjellige grunner. Derfor kan det implementeres en checkboks i selve henvendelsen der pasienten kan oppgi om vedkommende har muligheten til å delta i en E-konsultasjon eller ikke.
- Integrere triageringsverktøy inn i systemet (Brukerhistorie nr. 9).
- Orientering rundt pasientenes ventetid på legevakten (Brukerhistorie nr. 8).
- Prøve å redusere antall klikk i navigasjonen til systemet.
- Legge ved pasientens hendelse som et vindu ved siden av e-konsultasjon, slik at det er synlig når sykepleier er på video med en pasient.
- Synliggjøre funksjonaliteten ved å få knappene ut av dropdown-menyen (Helsesiden).
- Mulighet for å sende chat/video-konsultasjon som oppsummering til legevaktens egen pasientjournal (integrasjon mot CGM).
- Endre innloggingsinformasjon fra personnummer til helsepersonellnummer og at individuelle brukere kan endre passord selv (helsesiden av systemet).
- Integrasjon med AMK med geolokasjon/automatisk oppringing av pasienten.
- Hurtigknapper i chatten for generelle chatmeldinger/setninger for helsepersonell.

6.4 Læringsutbytte

Bachelorprosjektet har vært en øyeåpner for oss som en gruppe, og har gjenspeilet lærdommen vi har tilegnet oss gjennom dette studiet. Gruppen vår består av dyktige medlemmer som har jobbet tett sammen for å produsere noe vi alle kan være stolte av. Med ulike erfaringer og bakgrunn, har vi klart å utfylle hverandres svakheter, og styrke hverandres egenskaper. I løpet av dette studiet har vi lært å lære, og det er kanskje en av de viktigste egenskapene vi sitter igjen med i dag.

Til tross for alt vi har lært på skolen, så har vi ikke vært redde for å eksperimentere og utforske nye verktøy og teknologier. Vi synes at disse har vært med i å skape større verdi for oss og produkteieren vår. Som nevnt tidligere i kapittel 3, brukte vi teknologier som vi ellers ikke var kjent med fra før. Meningen bak dette var å produsere et system av kvalitet som vil være enkel å drifte og vedlikeholde. I denne oppgaven fikk vi også anvendt litteratur fra tidligere semestre i form av teori, metodikker og diagrammer. Azure Devops har blitt et populært verktøy og blir stadig hyllet i IT-verden, derfor valgte vi å ta det i bruk for å styre og administrere dette prosjektet. Tidsestimering og loggføring av tidsbruk har vi tidligere erfart har spilt en viktig rolle i prosjektstyring, derfor valgte vi å bruke et nytt verktøy som tar seg av dette.

Generelt har gruppen blitt bedre til prosjektgjennomføring og strukturert prosjektstyring. Vi lærte å tenke analytisk og å implementere «design thinking» konsepter for å lykkes med prosjektet. Alle gruppemedlemmene har vært aktive og løsningsorienterte, og vi har lært å ta gode beslutninger sammen. Gruppen har sammen blitt en enhet og erfaringen vi har tilegnet oss, samt arbeidsprosessen vår, kan overføres til fremtidige prosjekter. I tillegg har vi blitt flinkere til å være kildekritiske og bedre på akademisk skriving. Vi utviklet bedre kommunikasjonsevner ved å stadig være i dialog med produkteier og interessenter. Utover det har programmeringsnivået og kodeforståelsen økt betraktelig blant gruppemedlemmene, og det gjenspeiles i produktet vi har utviklet.

7. Konklusjon

Vi har gjennom dette prosjektet besvart etter best mulig evne på problemstillingen om *“Hvordan kan vi gjennom et informasjonssystem effektivisere interaksjonen mellom pasient og legevakt?”*. Produktet som er utviklet har vært et treffsikkert verdiforslag som kan bidra til en positiv endring for aktørene som benytter seg av legevakten i Kristiansand. Produktet kan være et skritt mot en mer moderne tjeneste, som utnytter de digitale mulighetene som finnes i samfunnet i dag.

Som gruppe er vi veldig fornøyde med et godt gjennomført prosjekt, og et produkt som har oversteget vår, og produkteiers forventninger. Gjennom dette prosjektet har vi støtt på utfordringer hvor vi har tatt i bruk teori og lærdom som vi har tilegnet oss gjennom kursene i bachelorløpet for å løse dem. Vi har også fått nye erfaringer og lærdom. I tillegg er prosjektet et bevis på at det vi har lært, kan anvendes for å gjennomføre et godt prosjekt i praksis. Bruken av gode arbeidsrutiner og metodikk har bidratt til å sikre god fremgang og kvalitet i prosessen, dette gjenspeiles i produktet. Våre tekniske og organisatoriske evner til å styre et prosjekt, har blitt styrket gjennom dette prosjektet. Erfaringene vi sitter igjen med har stor verdi fordi kunnskapen kan være direkte overførbart til en fremtidig arbeidsplass og senere prosjekter.

8. Referanseliste

- A, S. (2022, Februar 9). *What is Web Real-Time Communication (WebRTC)? Definition, Design, Importance and Examples*. Retrieved Mai 15, 2022 from ToolBox: <https://www.toolbox.com/collaboration/unified-communications/articles/what-is-webrtc/>
- Aljawarneh, S., Alkhateeb, F., & Maghayreh, E. A. (2010, April). *A Semantic Data Validation Service for Web Applications*. Retrieved Mars 21, 2022 from Journal of theoretical and applied electronic commerce research: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-18762010000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Athuraliya, A. (2021, September 27). *The Easy Guide to UML Deployment Diagrams*. Retrieved Mars 21, 2022 from Creately: <https://creately.com/blog/diagrams/deployment-diagram-tutorial/>
- Aven, T. (2015). *Risikostyring (utgave 2)*. Universitetsforlaget.
- Becker, R. (2020, August 14). *Minimum Viable Product (MVP)*. Retrieved mai 15, 2022 from techopedia: <https://www.techopedia.com/definition/27809/minimum-viable-product-mvp>
- Benyon, D. (2013). *Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Pearson UK.
- Benyon, D. (2014). *Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Pearson Education.
- Benyon, D. (2019). *Designing User Experience: A Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Pearson UK.
- Coderslang Master. (2021, Mai 13). *What is TypeScript?* Retrieved Mai 15, 2022 from TypeScript: <https://learn.coderslang.com/0056-what-is-typescript-and-why-should-you-use-it/>
- Computer Hope. (2021, Desember 4). *File format*. Retrieved Mai 11, 2022 from Computer Hope: <https://www.computerhope.com/jargon/f/file-format.htm>
- Dhillon, H. (2018, Juni 28). *Iron Triangle — Triple Constraints of Project Management*. Retrieved April 28, 2022 from Medium: <https://medium.com/@harpreet.dhillon/iron-triangle-triple-constraints-of-project-management-e818e631826c>
- Fawcett, A. (2021, Januar 13). *What is Redis? Get started with data types, commands, and more*. Retrieved Mai 15, 2022 from educative: <https://www.educative.io/blog/what-is-redis>
- Fitzpatrick, R. (1996). *Software Quality: Definitions and Strategic Issues*. Staffordshire University: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.169.9300&rep=rep1&type=pdf>. Retrieved April 11, 2020 from MSc Computing Science (ITSM): <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.169.9300&rep=rep1&type=pdf>
- Gupta, G. (2021, Februar 1). *Validation For File Upload Control in ASP.NET*. Retrieved mai 15, 2022 from c-sharpcorner: <https://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/99bb20/validation-for-file-upload-control-in-Asp-Net/>

- Jacobsen, D. I. (2021). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (3 ed.). Cappelen Damm Akademisk.
- Justinmind. (2020, Mars 12). *Navigation design: Almost everything you need to know*. Retrieved Mai 15, 2022 from Justinmind: <https://www.justinmind.com/blog/navigation-design-almost-everything-you-need-to-know/>
- Keup, M. (2022, April 21). *Burndown Chart: What Is It & How to Use one for Agile?* Retrieved April 25, 2022 from ProjectManager: <https://www.projectmanager.com/blog/burndown-chart-what-is-it>
- Lenarduzzi, V., & Taibi, D. (2016). MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. *2016 42th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, 112-119. doi:10.1109/SEAA.2016.56
- Lovdata. (2022, Mars 24). *Lov om helseregistre og behandling av helseopplysninger (helseregisterloven)*. Retrieved April 15, 2022 from Lovdata: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2014-06-20-43>
- Mathiassen, L., Munk-Madsen, A., Nielsen, P. A., & Stage, J. (2018). *Object Oriented Analysis & Design (Utgave 2)*. Metodica AsP.
- Mcconville, D. (2018, April 11). *Quality in the world of software development*. Retrieved April 20, 2020 from Seamgen: <https://www.seamgen.com/blog/quality-software-development/>
- Microsoft. (2021, Oktober 12). *C# Coding Conventions*. Retrieved April 27, 2022 from Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/fundamentals/coding-style/coding-conventions>
- Microsoft. (2022, April 5). *Integration tests in ASP.NET Core*. Retrieved Mai 8, 2020 from Microsoft: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/test/integration-tests?view=aspnetcore-6.0>
- Microsoft. (2022, Mars 11). *Object-Oriented programming (C#)*. Retrieved Mars 21, 2022 from Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/fundamentals/tutorials/oop>
- Microsoft. (2022, Februar 22). *React overview*. Retrieved April 13, 2022 from Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/dev-environment/javascript/react-overview>
- Microsoft. (2022, April 30). *Unit test basics*. Retrieved Mai 8, 2020 from Microsoft: <https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/test/unit-test-basics?view=vs-2022>
- Microsoft. (2022, Februar 9). *What is Azure DevOps?* From Microsoft Docs: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/user-guide/what-is-azure-devops?view=azure-devops>
- Mwangi, P. (2021, August 28). *Understanding Cross-site Request Forgery Attacks*. Retrieved Mai 15, 2022 from Section: <https://www.section.io/engineering-education/understanding-csrf/>
- Mæhlum, L., & Bratbergsengen, K. (2020, Januar 22). *ER-modell*. Retrieved April 10, 2022 from Store Norske Leksikon: <https://snl.no/ER-modell>

- Naveen, J. (2021, April 7). *Remote Code Execution Due to Unrestricted File Upload*. Retrieved April 12, 2022 from System Weakness: <https://systemweakness.com/remote-code-execution-due-to-unrestricted-file-upload-c31d9d7b81a0>
- Perveez, S. H. (2022, Februar 16). *What is Git: Features, Command and Workflow in Git*. Retrieved Mai 15, 2022 from simplilearn: <https://www.simplilearn.com/tutorials/git-tutorial/what-is-git>
- Poudel, P. (2018). *What is a Single-Page App?* Retrieved Mars 21, 2022 from Beginning Elm: <https://elmprogramming.com/what-is-a-single-page-app.html>
- Redux. (2021, Desember 26). *Getting Started with Redux*. Retrieved April 20, 2022 from Redux: <https://redux.js.org/introduction/getting-started>
- Roy, R. (2020, Juni 9). *What is Web Application Security? Definition, Key Steps for Testing and Best Practices*. Retrieved 15 Mai, 2022 from ToolBox: <https://www.toolbox.com/it-security/application-security/articles/what-is-web-application-security/>
- Rubin, K. (2012). *Essential Scrum*. In *A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison Wesley.
- Sandnes, F. E. (2018). *Universell utforming av IKT-systemer (Utgave 2)*. Universitetsforlaget.
- Simonsen, A. B. (2020, Januar 15). *Hvordan kan man måle brukervennlighet?* Retrieved April 19, 2022 from Visma: <https://www.visma.no/blogg/kan-vi-male-brukervennlighet/>
- Stack Overflow. (2021, Mai). *Stack Overflow Developer Survey 2021*. Retrieved Mars 21, 2022 from Stack Overflow: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2021#most-popular-technologies-misc-tech-prof>
- Stephan, J. (2019, September 9). *5 Reasons Why You Should Choose .NET Framework*. Retrieved Mai 15, 2022 from yourstory: <https://yourstory.com/mystory/net-development-company/amp>
- Testpoint. (2017, July 16). *11 Ways To Improve Software Quality*. Retrieved April 21, 2022 from Testpoint: <https://testpoint.com.au/11-ways-to-improve-software-quality/>
- Waida, M. (2022, Januar 12). *A Quick Guide to the MoSCoW Method Technique*. Retrieved Mai 15, 2022 from wrike: <https://www.wrike.com/blog/guide-to-moscow-method/#Understanding-MoSCow-prioritization-categories>
- Walker, A. (2022, April 23). *Deployment Diagram: UML Tutorial with EXAMPLE*. Retrieved Mai 15, 2022 from guru99: <https://www.guru99.com/deployment-diagram-uml-example.html>
- Webopedia Staff. (2021, Juni 23). *Input Sanitization*. Retrieved Mai 15, 2022 from webopedia: <https://www.webopedia.com/definitions/input-sanitization/>
- Weinstein, G. (2021, November 29). *What is Twilio? An introduction to the leading customer engagement platform*. Retrieved Mai 15, 2022 from Twilio: <https://www.twilio.com/the-current/what-is-twilio-how-does-it-work>
- Winters, S. (2021, Desember 6). *What are user stories? (And why are they important for your content)*. Retrieved Mai 15, 2022 from GatherContent: <https://gathercontent.com/blog/getting-to-grips-with-user-stories>

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Uttalelse fra oppdragsgiver

Avtale mellom bachelorgruppen og Kristiansand kommune ble underskrevet desember 2021. Bachelorgruppen fikk i oppdrag å se på aktuelle informasjonssystemer for kommunens legevaktstjeneste med fokus på innbyggers første kontakt. Bachelorgruppen gjennomførte kartlegging i form av dokumentanalyse, spørreundersøkelse og intervju. Ide til foreslått løsning ble validert gjennom ytterligere samtaler og en større workshop.

Bachelorgruppen og representant for virksomheten har hatt jevnlige møter hver andre uke, i tillegg til skriftlig kontakt via teams. Samarbeidet har fungert svært godt. Studentene har vært profesjonelle, de har holdt avtaler, møtt til avtalt tid, vært forberedt og tydelige i kommunikasjonen.

Bachelorgruppen har utviklet en bra fungerende MVP med flere funksjoner enn planlagt. Samarbeidet har vært svært nyttig, gruppen har gjennom sitt arbeid bidratt med inspirasjon og kunnskap virksomheten vil jobbes videre med.

- *Karoline Vassbø Nyhus*

Vedlegg 2: Egenevaluering

Ammar

Bachelorprosjektet har vært meget lærerikt, spennende og ikke minst krevende. Rett før dette semestret fikk jeg en jobb hos en IT-bedrift som utvikler. Der har jeg sett på hvordan samarbeidet foregår i store prosjekter og ikke minst hvilke verktøy, programmeringsspråk og rammeverk som de bruker. Når semestret startet har jeg gjort en grundig undersøkelse, sammenlignet det med den lille jobberfaringen, og delte den med gruppemedlemmene. Noe som hjalp utrolig med å sette opp planen vår til både utviklingsprosess og organisering av de ulike oppgavene gjennom Scrum metodikken. Jeg har bidratt på de fleste ledd, men mest med koding sammen med Issa siden vi hadde mer erfaring enn de andre i gruppen. Vi ble enige om å ha to Git Masters og jeg var en av dem. Slik har vi oppnådd de beste resultatet. Min faglige kompetanse har vokst, takket være å ha mulighet til å gjøre dette store prosjektet for Kristiansand kommune, og samarbeidet med gruppen.

Alexander

Jeg har gjennom bacheloroppgaven hatt ulike arbeidsoppgaver med forskjellig ansvar. Hovedoppgavene mine har vært planlegging av prosjektstyring og sentrale avgjørelser, sikre kvalitet i arbeidet vi gjør og arbeidet i produkt, samt testing av produktet. Videre har jeg bidratt i å designe systemet basert på hvilke designkriterier vi har satt. Jeg har vært med å lage skisser, wireframes og prototype, til et ferdig produkt. Gjennom hele prosjektet har vi kontinuerlig testet prototypen, wireframes og produktet med interessenter fra helsesektoren i Kristiansand. Jeg har aktivt bidratt til å knytte teorien vi har skrevet i rapport sammen med det ferdige produktet vi har laget. Selv om jeg har bidratt mest til det teoretiske i bacheloroppgaven har jeg hatt en aktiv rolle i utviklingen av selve produktet. Gjennom hele prosjektet har jeg tilegnet mye kunnskaper og har også tatt i bruk lærdom fra tidligere semestre. På denne måten har vi som gruppe oppnådd et produkt av kvalitet vi kan si oss meget fornøyde med.

Eivind

Jeg har gjennom bachelorprosjektet hatt flere roller, men jeg har hovedsakelig fungert som en Scrum Master. Hovedoppgavene mine har vært å være en støttespiller, samtidig som jeg har ledet agendaen for de forskjellige sprint møtene. Gjennom prosjektet har jeg også vært knutepunktet mellom Kristiansand Kommune og gruppen hvor jeg har organisert det meste av intervjuer og møter gruppen har hatt med interessenter. Videre har jeg jobbet en del med rapportskrivning, og bidratt i design delen av utviklingsprosessen. Når det kommer til utviklingen, har jeg deltatt i parprogrammering mer fokus på front-end. Dette er noe som har

bidratt til god læring mellom gruppemedlemmene. Jeg har lært veldig mye gjennom prosjektet og vil si at jeg har vært en bidragsyter til prosjektet i likhet med resten av gruppen.

David

Gjennom bachelorprosjektet jobbet med flere forskjellige deler av prosjektet. Hovedsakelig har min rolle vært «arbeider». Jeg har fungert som en arbeider med spesielt fokus kvalitet og kvalitetssikring. Jeg har gjennom prosjektet prøvd å være en motivator for et godt arbeid gjennom å gi positive tilbakemeldinger og være i godt humør. Jeg har bidratt til å styrke diskusjonen og kommet med mine synspunkter og argumentasjoner for valg vi har foretatt gjennom prosjektet. I muntlige settinger liker jeg å ta ordet og har f.eks. gjennomført flere intervjuer i analysefasen. Jeg har også hatt rollen som «Akademikeren» der jeg har bidratt til å sikre at det vi gjør i prosessen er forankret i faglitteratur, og vise god kildekritikk.

Issa

I løpet av dette prosjektet har jeg hatt rollen som Git-Master og utvikler og bidratt i forskjellige deler av oppgaven. Jeg har hatt stort sett ansvar for Azure DevOps git repository og styring av utviklingen sammen med Ammar. I tillegg, har jeg vært med på utformningen av rapporten, særlig de tekniske delene. Gjennom denne oppgaven, har jeg vært et aktivt gruppemedlem og bidratt sammen med de andre gruppemedlemmene til å få dette resultatet som vi har oppnådd.

Nazir

Gjennom dette prosjektet har jeg vært et aktivt gruppemedlem som har hatt ulike roller. Personlig så har jeg involvert meg i alt som har blitt gjort i dette prosjektet og har vært med i å skrive rapport, bruke relevant litteratur og ta i bruk lærdom fra tidligere semestre inn i dette prosjektet. Jeg har også vært med i å analysere brukerens behov, danne et verdiforslag, designe og teste det ferdige produktet. I tillegg så har jeg deltatt i utviklingen av produktet med fokus på design. Utover det så har jeg sørget for at det vi skriver er relevant og er av kvalitet. Jeg har jobbet jevnt i løpet av hele prosjektet og har sørget for at det gode arbeidet vi har gjort blir kommunisert tydelig i denne rapporten. Gruppemedlemmene har vært veldig dyktige og sammen har vi lært utrolig mye.

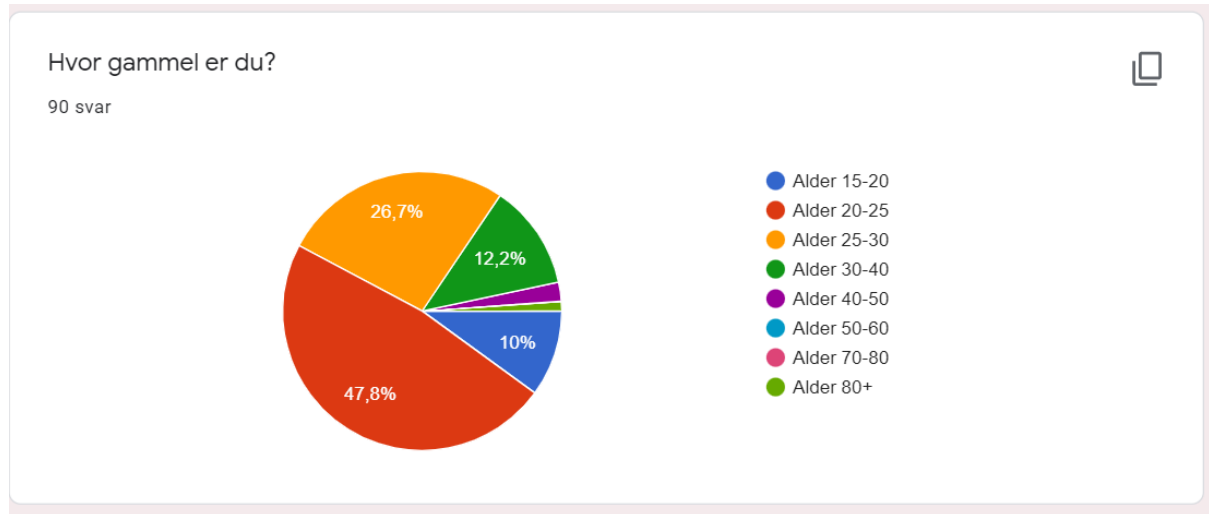
Vedlegg 3: Kvantitativ Undersøkelse:

Dato distribuert: 18.01.2022

Kanaler for distribusjon: Facebook, Discord og LinkedIn

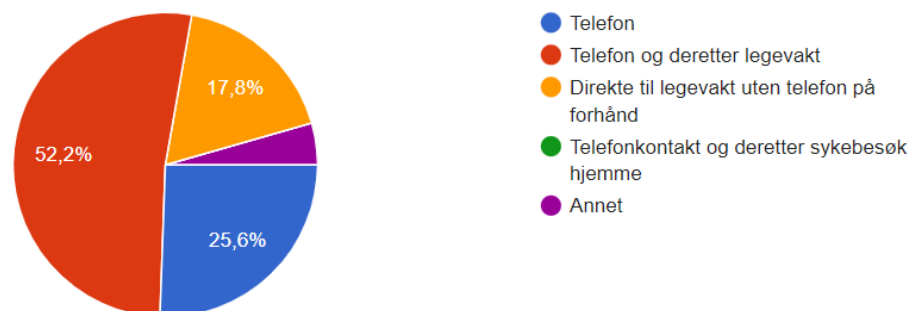
Link til undersøkelse:

https://docs.google.com/forms/d/12h2vALTG4Bf49OOsUYtNd26mcIs9qwFLx04H_jUN728/edit?usp=drive_web



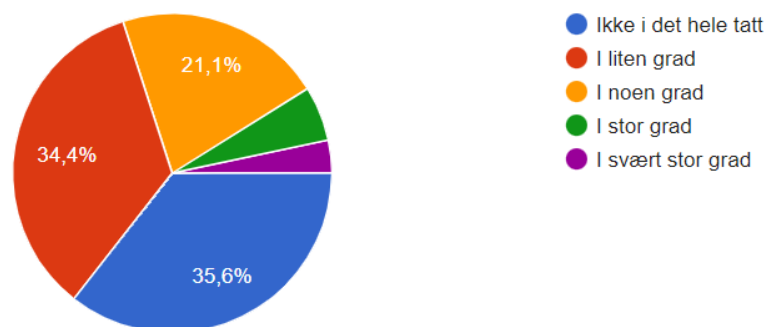
Hvordan kontaktet du legevakten sist?

90 svar



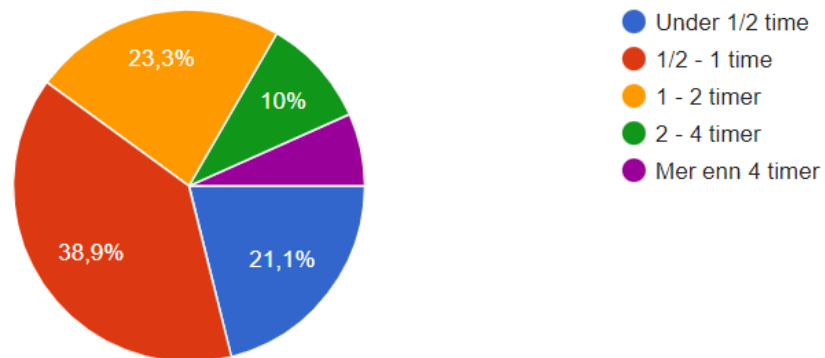
Var det vanskelig å komme i kontakt med legevakten?

90 svar



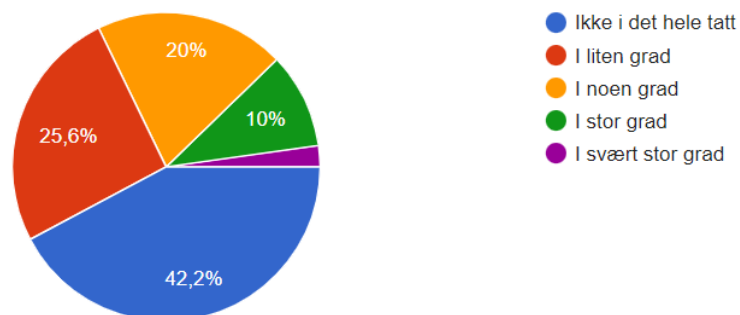
Hvor lang tid brukte du på venterommet på legevaktlokalet?

90 svar



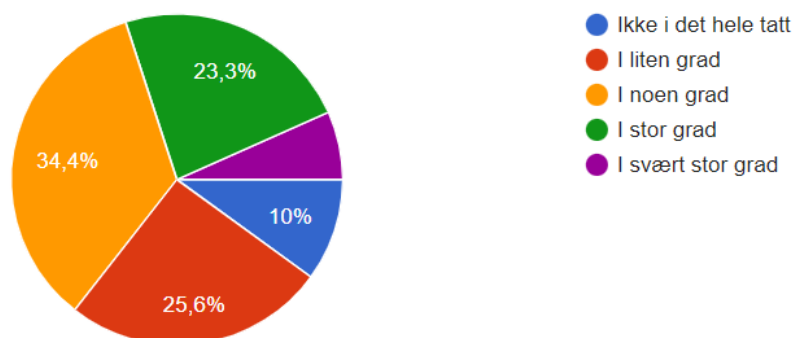
Fikk du tilfredsstillende informasjon om hvor lenge du måtte regne med å vente til du skulle få komme inn til undersøkelse/behandling?

90 svar



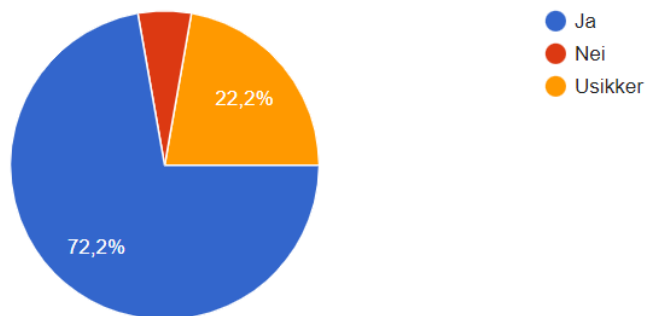
Synes du at tiden du måtte vente fra du ankom til du ble undersøkt/behandlet var akseptabel?

90 svar



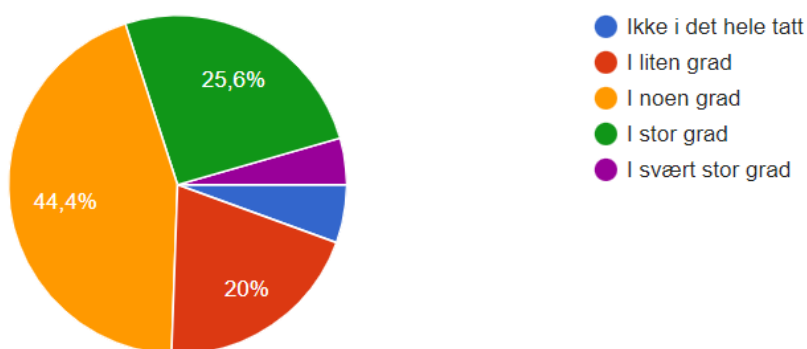
Dersom det hadde eksistert en webside for kommunikasjon med legevakten, hadde du tatt i bruk dette systemet?

90 svar



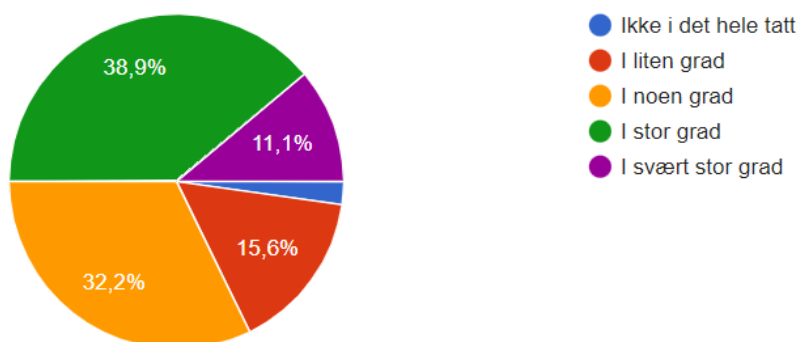
Fikk du inntrykk av at legevakten var godt organisert?

90 svar



Alt i alt, var hjelpen du fikk fra legevakten tilfredsstillende?

90 svar



*Spørsmål i undersøkelsen:

Vennligst legg til hva dine forventninger til et digitalt legevakt system er/består av?

Svar:

1. *Hvor stort press det er på legevakten, eventuelt ha med beregnet ventetid. æ veit ikkje om no meir*
2. *Å prate med en ekte legevakt, ikke noe bot*
3. *Liste over legevakter mtp hvilket område en er i.*
4. *Personlig ville jeg gått til legevakten visst det var noe mer alvorlig, men med lette undersøkelser og behov for informasjon ville jeg henvist meg til et digitalt legevakt system. Ville forventet god brukervennlighet og kjapp tilbakemelding.*
5. *Føler at om man bruker en chat på nett for å kontakte legevakten kan det oppstå unødvendige missforståelser, og farlige situasjoner. Meldinger tar lengre tid enn det en telefonsamtale gjør, og om ting er mer alvorlig enn det pasienten selv forstår så er ikke dette noe godt tilbud. Det blir noe annet om det er en videochat, men vet ikke om det alltid er like lett for folk i alle aldre å bruke. Jeg er skeptisk til forslaget, og derfor har jeg store forventinger til at det skal være helt umulig for en pasient å gjøre noe feil inne på siden. Jeg forventer og at det skal være en trygg, kjapp og oversiktlig tjeneste. En annen ting jeg er redd for når dette går over nett er jo hacking. Jeg har ikke veldig lyst til at mine opplysninger eller personnummer skal gå på avveie. Som regel når jeg selv må på legevakten så krever det at jeg kommer dit fysisk, og derfor er en telefonsamtale i bilen lettere å bruke enn en chatteside. Vet ikke om jeg svarte på det dere lurte på, men at det bringer dere noen tanker til videre utvikling! Lykke til!*
6. *forventer at man kan sette seg opp for å prate med legen på telefon, også er prisen basert på antall minutter over telefonen med legen din*
7. *Både positivt og negativt. Jeg personlig synes at det er enklere å formidle mine tanker og problemer med en fysisk person. Spesielt ved akutte oppståtte situasjoner. Men digitalisering kan være positivt i sammenheng dersom det er en mindre skade eller om personen har vanskeligheter med transport. Så kan lege/sykepleier bistå over nett med veiledning.*
8. *Kunne få oversikt på forhånd om ca ventetider.*
9. *At fungerer, er enkelt og intuitivt, samt at får raskt svar når en tar kontakt.*
10. *Enklere, mer informasjon og vil spare tid:)*
11. *Mulighet for video samtaler eller chat, timebestilling hvor du kan velge ledige tidspunkt, svar samme dag eller etter maks 2 dager, trygg behandling av sensitiv info, mulighet for å lett bytte lege eller klage*
12. *Kort responstid.*
13. *Hadde vært praktisk med en tjeneste der du kan kommunisere med operatøren ved hjelp av video.*
14. *Effektiv kommunikasjon og brukervennlighet*

15. Enkel kontakt skjema på nett --> videre til kontakt med lege --> Digital bekreftelse med oppmøte informasjon --> henviser QR kode/Kode hos legevakten på venterom for å fremme kø plass til din time (Så om du har time 11:30 vil du kunne motta en kølapp med time 11:30 og du kommer foran personer som har spontant møtt opp uten time (Man blir ikke prioritert over akutt pasienter selvfølgelig))
16. En enkel og rask prosess
17. Estimert ventetid, chat-tjeneste, tips og triks? (Link til informasjonsside hvor man kan få svar på vanlige spørsmål. Slik at man kanskje heller kan vente på time hos fastlegen)
18. Jeg forventer at legevakten kan luke unna en del av de enklere pasientene med rask hjelp istedenfor å la de vente i flere timer på ting som tar mellom 5-10 minutter å løse.
19. Gjennom en chatbot bare at det er ekte mennesker jeg snakker med.
20. Raskt og effektivt. Løpende oppdatering.
21. Intuitiv/clean design (lett å bruke og navigere). Lite downtime og relativt rask loading speed.
22. Kortere ventetid og mer forutsigbarhet.
23. Da alternativet manglet over: De virket underbemannet, mer enn noe annet. Ville forventet at systemet skulle brukes for at de skulle være bedre forberedt for problemer som kommer fortløpende og dermed øke effektiviteten. Dette har fortsatt begrenset verdi om ikke bemanning holdes oppe.
24. Å kunne organisere tid forventet på venterommet bedre eller noe. Litt kjipt å ikke vite hvor lenge man skal sitte der for så å komme inn til legen i 5-10 min bare. Da virker vente tiden så bortkastet.
25. 24/7 eller så ofte som mulig live chat. Booking av timer med ett system som forhindrer ventetid, automatisk utsettelse av timen ved evt delay på legevakta f.eks.
26. Lett å bruke.
27. Bedre tidsbruk
28. Dyktige fagfolk
29. Chat med mulighet for video
30. Enkelt, lett forståelig. Fokus på IT-Sikkerhet, slik at jeg vet at informasjonen min er sikker.
31. Oversikt over ca ventetid. Må man på legevakt så må man til legevakt. Kanskje mulighet for å melde inn at man kommer til legevakten fysisk før man kommer og har mulighet til å opplyse om hva problemet er. At det kanskje kan sette deg i en slags kø allerede før du kommer
32. FAQ, enkel booking av eventuell time via app/nettside, og kanskje live ventetid?

Vedlegg 4 Fagsykepleier Intervjuguide 25. Januar

Spørsmål:

1. Kan du beskrive et hendelsesforløp fra en pasient ringer inn til pasienten er ferdigbehandlet?

- *Ringer, kommer til telefonsentralen, blir registrert av sykepleier. Hastegradsvurdering (triage). Blir invitert til legevakt om tilfelle. Gir eventuelt råd eller henviser til fastlege.*
- *Bruker Manchester triage system. Pålagt til å ha et slikt verktøy, valgfritt hvilket. Går konkret gjennom livstruende symptomer. Stiller spesifikke spørsmål fra alvorlighetsgrad. Der hvor man får et treff vurderer man en hastegrad. Sender ut ambulanse i forhold til hastegraden. Rød – ambulanse. Gul- sjeldent sender inn. (Hastegradsvurdering) Sykepleiere som vurderer (krav om bachelor eller tilsvarende).*

2. Hva bruker dere mest tid på når en pasient ringer inn til legevakten?

- *Vi bruker mye tid på registrering av pasient. Har ingen informasjon når disse ringer. Fødselsnummer -> personnummer -> navn -> adresse -> fastlege -> telefonnummer -> frikort (tidstyv) Mye enklere om dette hadde vært tastet inn på forhånd.*
- *Mye tid går til triage også. Vurdere om pasienten er syk etc. Veldig positiv til en måte for at pasient kan gi informasjon på forhånd, er ikke ofte mange er klare for å si personnummeret sitt via telefon og mye tid går til dette.*

3. Tror du at pre-legevakt triagering gjennom en webløsning er smart? Negativt / positivt?

Fallgruver? Hvordan gjør dere det i dag?

- *Mange nyanser kan forsvinne vekk om pasienten selv triagerer seg selv. Mye kunnskaper forsvinner fra pasient i forhold til hva lege vet. Fallgruver på at de eldre ikke ville klart løsningen digitalt sett. Mens yngre folk ikke helt vet hva symptomer de har. Må heller tenke mer generelt.*
- *Vi har en PDF-fil man leser fra. Stort potensial om man trykker på de treffene man fikk og går så videre deretter. Om dette kunne effektiviseres og kunne legges direkte inn automatisk som tekst med et klikk i journalen til pasient ville vært en forenkling. Men kan man da stole på et system for å klikke på en lenke for å finne ut av hva som feiler pasienten? Vi bruker mye av kunnskapen vi har og at det digitale systemet kunne vært et støttesystem ut ifra det vi har i dag. Vi har 53 forskjellige maler har forskjellig bakgrunn til informasjon og hastegrad. Det finnes allerede elektronisk løsning ved å legge til vitalier f.eks. med å legge inn temperatur og lignende. Det er nok gammeldagse metoder vi bruker, så det finnes mye potensiale her.*

4. Vil dere kategorisere mange av henvendelsene dere får som unødvendige?

- *Vil ikke kategorisere som unødvendig. Ringer heller på feil plass. Selv om du ikke trenger å komme på legevakten så trenger du kanskje et godt råd. Så det hadde vært nødvendig med den samtalen. Noen av de som ringer og spør etter når apoteket stenger osv. Men fåtall av disse. Er en god del som kunne ringt fastlegen istedenfor. I fastlegens åpningstid kunne godt halvparten ringt fastlegen istedenfor legevakten. Er nok en god del som bruker legevakten litt feil.*

5. Får dere mange henvendelser pga ingen tilgang til fastlege?

- *Ja*

6. Er det er fastlegeproblem?

- *Ja*

7. Hvilke opplysninger trenger dere når dere skal ta imot pasienter?

- *Fødsels- og personnummer. fastlege, er det viktigste av informasjon. Finner adresse ut ifra dette med en gang.*

8. Har dere tilgang til journaler til pasienter som ikke tilhører kommunen?

- *Du skal alltid få hjelp i den kommunen du er. Ville satt dem over til riktig legevakt. Vil bli invitert inn til nærmeste legevakt om det haster. Avgjør hvor du ringer fra.*

9. Tror du befolkningen vet om dette?

- *Hvis du ringer 116 117 kommer du automatisk til den kommunen du er i. Mangler informasjon at du kommer til den legevakten du er nærmest. Du må finne direktenummer til legevakt. Mangler litt informasjon om dette.*

10. Finnes det rapporter som dere leverer til kommunen med forbedringspotensialet.

Kartlegging? Smertepunkter?

- *Ventetid telefon. Ventetid på legevakten. Skriver avvik i et system. Om seg selv og systemet. Går til nærmeste leder og videre om det trengs. Rosanalyse, hva skjer hvis vi mangler sånn og sånn. Hvilke tiltak bør vi sette i gang. Hva mangler vi og litt sånn. Brukes generelt i kommunen.*

11. Hva feil bruk av legevakt er?

- *Sykemelding. Legeerklæring til skole. Resepter. Attester. Førerkortattest osv. Direkte feil bruk av legevakt. Utredning og henvisning til MR etc. Går gjennom fastlegen.*

12. Hendelsesforløpet. Data fra man ringer til fastlege.

- *Telefonsentral og legevakt på samme plass. Gjør hastegrad og gir opplysninger til lege. Skriver ut ark mest for pasientflyt. Henter ark -> henter pasient. Når pasient ferdig hos lege blir det sendt til fastlege elektronisk. Arket er ikke nødvendig og kunne*

sånn sett vært forbedret. I forhold til pasientopplysninger og bruken av papir også. Det kunne gått automatisk elektronisk som et kølappsystem.

13. Har dere tilgang til journaler fra fastlegejournal?

- *Har ikke tilgang. Er et prosjekt som jobbes med på øverste nivå. «En pasient, en journal». Er noe som kommer etter hvert. Vi har kun det som er på legevakten hos oss. Det har positive og negative sider. Vi kunne ofte trengt å vite hva fastlegen har gjort i samme situasjoner tidligere. Samtidig er legevakt en akuttmedisinsk situasjon og tar det som er her og nå. Ting som du har hos fastlegen, er ofte utredninger som man ofte ikke trenger hos legevakten. Er tosidig mtp. hva informasjon man vil dele til enhver tid. Alle innbyggere har en kjernejournal. Den har man tilgang til. Der står det mest kritiske om pasienten.*

14. Hvor tror du at det mulig kan spares mest tid i systemet deres eller i tjenesteforløpet?

- *På digitalisering med registrering og tastingen man gjør for hånd ved legevakten. Ellers uten tvil det vi kunne spart mest tid på er å ha enda flere leger på jobb. Få ting fortere gjort. Mer problem i forhold til bygningsplass. På en vanlig kveld er det 3 leger på vakt inne og 1 kjørelege. Tar seg av det som skjer utenfor veggene. Man trenger jo flere leger for å svare flere telefoner og flere telefoner for å svare etc. Er tosidig.*

15. Mulighet for chatfunksjon istedenfor å ringe, onlinetjeneste?

- *Dette hadde absolutt vært noe. Veldig mange interessante ting man kunne brukt ventetiden på når man ringer. Kunne luket ut ganske mange som kunne ha ringt feil og til andre henvendelser for de som sitter i telefonkø.*

16. Kunne du sett for deg Zoom-møter?

- *Det finnes allerede steder som Nettlegen etc. Vi ønsker en videokonsultasjon løsning hvor man kunne sett på enklere problemstillinger som sår og utslett osv. som man kunne ha innlemmet i telefonløsningen. Mye man også trenger undersøkelser på fysisk. Det kan forbedre tjenesten veldig. Kommer an på situasjonen.*

17. Tror du pasienten selv kan bedømme dette? Egen kategorisering, eller om en sykepleier kategoriserer?

- *Pasient må ha veldig god innsikt i egen helse og situasjoner. Legge ansvar på befolkningen har en del faremomenter. Må ha en opplyst befolkning.*

18. Bruker dere flere systemer for å finne informasjonen dere trenger om en pasient?

- *CGM. Triagesystemet, MTS. Bruker mange hjelpesystemer i forhold til transport. Folkeregisteret. Fastlege. Koblet til sykehuset sitt system i forhold til røntgenbilder og bestille blodprøver etc. Hovedsystemet er CGM, journalsystemet. Koblet på nødnett (samtalefunksjonen)*

19. Overførbar til andre kommuner?

- *Varierer fra legevakt til legevakt mtp triagesystem. Kikket på ulike legevakter når vi innførte det hos oss. Mer knyttet på hvilket system man bruker. Legevakten velger selv system. Pasientflyt er nokså lik, men kan ikke bare komme til en annen legevakt og begynne å jobbe der.*

20. Hva tenker du?

- *Mye man kan se på og gjøre noe med. Forholdsvis gammeldagse måter vi jobber på. Samtidig tenker jeg at man må beholde den menneskelige kontakten som ikke kan digitaliseres. Er mange tosidige saker. Idémyldring, mange ting vi har tenkt på. En app med en kode som man må oppgi når man kommer. Følger en person hele tiden. Får automatisk informasjonen man trenger etc. Forenkler flyten med appen på telefonen. Gjøre betalingsløsninger enklere. Den medisinske vurderingen bør til syvende og sist ligge hos fagpersoner.*
- *Ringer først mtp korona. Dirigering i forhold til legevakt. Bedre at du ringer, vi får mye mer kontroll på hvordan legevakten kan hjelpe deg på best mulig måte i forhold til situasjonen. I tillegg til tryggheten på de som sitter på venterommet, mtp smitte etc.*

Mulighet for booking? Blir dette vanskelig å innføre?

- *Er det man må skille mellom legekantor. Pasienter skal ikke booke time selv. Er avhengig av at man må si litt på hva som må inn. Legevakten gir ut time til de som trenger det. Har veldig liten kontroll på dine symptomer. Alt ansvaret ligger da på pasienten.*

Estimert tid til venting, vente hjemme?

- *For de pasientgruppene som blir lavt triagert blir de som sitter lengst på venterommet og strengt tatt de som kanskje ikke trenger å være der. De som settes i den grønne kategorien som stort sett kunne ventet hjemme.*

Vedlegg 5: Overlege Intervjuguide 31. Januar

Kan du beskrive hvordan du jobber på legevakten. Ta et eksempel.

- *Kjørelege. Går rundt med radio, akutt radio. Hvis man ringer 113 går alarmen til en ambulanse og kjørelege. Vil rykke ut fra legevakten selv eller med ambulanse om akutt hendelse. Velger å rykke ut selv på de tingene som er mest alvorlig. Er i dialog med ambulanse til enhver tid. Sykebesøk. Kjører rundt til sykehjem/hjemmebesøk/arrest med legebil. Potet på legevakten.*

Hva bruker du/dere mest tid på legevakten? Kan det tenkes at noe kan løses ved bruk av en digital løsning?

- *Bruker lang tid på å finne frem. Dårlig GPS. Stoppe for å svare samband. Mye steinalder-teknologi i bil med håndholdt radioapparat, walkie talkie og dårlig gps. Problem for meg som kjørelengde. Tungvint system datateknisk. Pasienter som møter på legevakten og ser litt pjusk ut må sykepleier finne ut hva han heter og legge inn i systemet. Ingen digital måte å sende informasjon eller bestilling på slik at man kan enklere sende ut en ambulanse f.eks. Få informasjon enkelt via navn. Direkte kommunikasjon via ambulanse/ambulansebestilling. F.eks. trykke på en knapp for å bestille ambulanse. En barriere på pasienten som fysisk står foran og til en lege kan gjøre jobben sin. Mange systemer for å behandle pasient. Skrive ut elektronisk rekvisisjon fordi kan ikke sende elektronisk til f.eks. bestilling av røntgen. Tungvint system.*

Tror du at pre-legevakt triagering gjennom en webløsning er smart? Negativt / positivt?

Fallgruver?

- *Slår opp manuelt i bok for å triagere pasienter. Gå gjennom bok og se etter smerter. Triagere ut ifra hvor syk pasienten er. Bruke mye tid på å skrive inn informasjon. Går gjennom å skrive dette inn. Kunne heller hatt et system hvor man kan trykke på ulike knapper for effektivisering. Manchester triage system. Bruker en egen variant på telefon. Beslutningsstøtte digitalt. Pasient kunne avkrysset litt informasjon før man kunne kommet inn til lege.*

Tror du at web-basert pre-symptom utfylling vært en god ide?

- *Både ja og nei. Gunstig for noen og håpløst for andre. Alltid noen som har vondt noe sted. Ikke bra med selvtolkning og bestemme selv på forhånd. Kan feildiagnostisere seg selv.*

Rapporterer dere mangler, ting som ikke fungerer effektivt, vanskeligheter eller utfordringer til noen for å sikre bedre kvalitet/effektivitet i arbeidet deres? Finnes det, rapporter med forbedrispotensialet?

- *Avviksregistreringssystem. Brukes feil. Brukes heller mer som «drittdag på jobb» istedenfor riktig. Ingen real time evaluering, brukes i etterkant. Pasienter som klager til legevakten. Tilsyn fra fylkeslegen. Tar alltid en uke til 6 måneder før man får det inn. Brukes til å se an ting i etterkant. Skal brukes til å gjøre ting bedre, men samtidig vanskelig å identifisere hva som kan gjøres annerledes. Også vanskelig å endre på de tingene som ønskes å bli endret på.*

Det er ofte snakk om å bruke legevakttjenesten på en riktig måte, kan du nevne noen måter som er «feil» måte å benytte seg av legevakttjenesten? (hvordan kan man sikre mer riktig bruk?)

- *«En legevakt for alle men ikke for alt» Er en del folk som tror at legevakten er et kjapt alternativ til fastlegen. Forventer at man skal komme til på legevakten fordi mer praktisk. Bør heller ringe fastlegen. Systematisk misbruk av legevakt og andre som er late og bruker legevakten på feil måte.*

Er det sånn at de fleste på legevakten triageres grønt?

- *1 av 5 er oransje. 1 i døgnet ca. blir rød. 2 av 5 gule, og 2 av 5 grønne.*

Hvordan fungere kommunikasjonen mellom leger og sykepleiere hos legevakten?

- *Er mye utskriving av papir. Sykepleier lage oversikt over pasientenes symptomer gjennom triagen. Leveres i bokser gjennom triageringen. Går gjennom fra rød til grønn. Tar med lapp og går til kontor. Åpner system og klikker på pasient. Er da man ser at man har tatt neste pasient. Skrive enten elektronisk inn eller på papiret dem får fra sykepleier. Må si ifra til sykepleier hvis elektronisk eller gi papir.*

Hvor tror du at det mulig kan spares mest tid i systemet deres eller i tjenesteforløpet?

- *Kommunikasjon mellom sykepleierne. Bestille ordinære ting. Informasjonsflyt.*

Sendes det epikriser/rapporter til fastlegen etter at en pasient har vært hos dere?

- *Ja. Sendes til fastlegene. Må legge inn fastlege manuelt. Sender notat til fastlege. Feilmargin på fastlegekontorer.*

Bruker dere flere systemer for å finne/bearbeide informasjonen dere trenger om en pasient?

- *Sykehjemmenes system. Eget journalsystem for kjøreleger. «Profil». Dataløsning mellom dem og sykehus for å se røntgenbilder. «PACS», «CGM», «PROFIL» (sistnevnte bare enkelte leger som har tilgang).*

Tror du chat eller videokonsultasjon kan bli benyttet i legevakttjenesten?

- *Videokonsultasjon kunne vært en bra ting for å se på og vurdere skader. «Trykker» på knapp for å slå på video og til å ringe ambulanse ved tilfelle f.eks. Chattetjeneste. Problemet er om det ble brukt på en riktig måte. Tror at noen kan vurdere sin egen skadesituasjon, mens andre ikke. Avhengig av problemstilling på om lege eller sykepleier sitter på andre siden av enden. Beste hadde vært om sykepleiere satt på et kontor og hadde enkelt tilgang til leger hvis det skulle trenge legehjelp.*

Kan du nevne noen utfordringer knyttet med automatisk vs manuell triagering?

- *Kan glemme å tenke. Ingen triagesystem som er 100%. Må likevel ha tilgang til helsepersonell for å gjøre den jobben, kan ikke automatiseres. Heller gi helsepersonell et beslutningsverktøy. Menneskelig kontakt fortsatt viktig.*

Vet du om det er forskjell på legevakt organiseringen (digitale systemer) på forskjellige legevakter?

- *Bruken av triagesystem er likt. Noen som har god plass, noen er digitale. Tromsø legevakt digitalisering.*

Er kjørelege vanlig?

- *Forskriftskrav. Kommer an på ressurser på legevakten generelt.*

Vedlegg 6: IKT-Rådgiver, Lagring av data Intervju 23. Februar

Krav til dokumentasjon når man krever helsehjelp

Elektronisk pasientjournal der man dokumenterer alt man sier og gjør

Har også lydlogg man tar vare på en liten stund – ikke god nok dokumentasjon

Alt blir dokumentert skriftlig, lagres for alltid, kan aldri slettes.

- Kan arkiveres 10 år etter at behovet til pasienten har opphørt
- I praksis spares det for alltid
- Gjelder alle tjenester i kommunen, spesielt viktig for legevakt
 - o Hender at pasienten sier noe annet
 - o Uenigheter om hva som er blitt sagt og gjort
- Chat lagres i pasientjournal i en logg der slik som det blir dokumentert fra før
 - o Man skal begrense journal til 1 journal, når man er hos legevakten
 - o Kan ikke arkivere data i et sidesystem
 - o Brukes CGM i dag, som ikke er helt up to date, teknologisk sett
 - o Ønske om å byttes ut, mtp dårlig support og at systemet er tungvint
 - o Fornying av systemet i 2013, selve basen kan tenkes å være fra nittitallet
 - o Plikt til å lagre helsedata, kan ikke hjelpe pasient om en ikke kan lagre data
- NHN, Norsk Helsenett, kjerneleverandør av internett og kommunikasjon i helse
- Ønske om å samle alle helsetjenester i Helse Norge
- Plan om å legge til Legevakten i fremtiden
 - o Slik at man ser alle kommunale helsetjenester på nettsiden
- Slippe dobbeltdokumentasjon
 - o Integrere vårt system i CGM
- Sendt i form av PLO

Lover og regler som er i bruk hos Legevakten

- Normen.no – henviser til alle lover og regler, alle sikkerhetskrav (Bibelen til Legevakten)
- Lov om elektronisk Pasientjournal
- Helsepersonelloven
- Lov om kommunale tjenester
- Forskrift om IKT-Standard i helse
- Følge GDPR

Vedlegg 7: Fagsykepleier testing av prototype. 3. Mars

- Sykepleieren kunne benytte seg av “pre-utfylt spørsmål”, slik at ikke sykepleieren som benytter seg av chatten alltid må punche inn generelle spørsmål. Eksempelvis på siden av chatten.
- At systemet skal vise hvem pasientens fastlege er. Dette er fordi helse ønsker å vite om pasienten har fastlege i Kristiansand før det eventuelt gis en anbefaling. I tillegg må de ved noen tilfeller sende epikriser til fastlegen.
- Muligheten for å opprette en rapport som kan sendes elektronisk til fastlegen. Dette er ikke alltid nødvendig, men dersom sykepleieren anser det som kritisk informasjon er det god praksis å sende dette til fastlegen.
- Muligheten for å ringe pasienten. Dette er beredskap i tilfelle det oppstår en akutt situasjon der for eksempel en pasient ikke lenger svarer i chatten. Da ønsker helse å ha tilgang til telefonnummer til de som er på chat.
- Knytte systemet med AMK og gi sykepleieren muligheten til å sende rapport til AMK. (generere rapport, eller komprimere chatten og sende til AMK)

Rapportere din helsetilstand

- Bra at man logger inn med bankid, kan da hente opp informasjon fra folkeregisteret

Statusside m/ chat

- Viktig at lege/sykepleier kommer inn i journalen til pasient
- Viktig at alt blir registrert i CGM

Mulighet for å ringe til pasient

- Mange ting som kan bli løst via chat, som blir besparende for blant annet telefon

Ferdig formulerte setninger for helsesiden

- Lege/sykepleier kan trykke på ferdig genererte setninger
- Kan ha en boble på siden av chatten med ulike fraser
 - o Tidsaspekt
 - o Hva som skjedde

Ønske om at man forhåpentligvis får opp fastlege til pasient via log in fra bank id

- For å sende epikrise til fastlege

Ikke nødvendig at chat går til fastlege via epikrisen, telefonlogg går ikke til fastlege per i dag og har ikke nødvendighet for å vite mer enn nødvendig.

Chat kan gå inn i journalen i CGM, men ha valgmulighet til å sende chat til fastlege

Alt som blir gjort hos legen på legevakt blir skrevet til fastlege

Unngå dobbeltarbeid, kommunikasjonsflyt mellom telefon og legevakt

Knapp for å ringe pasienten direkte i chatten (kun for helsepersonell)

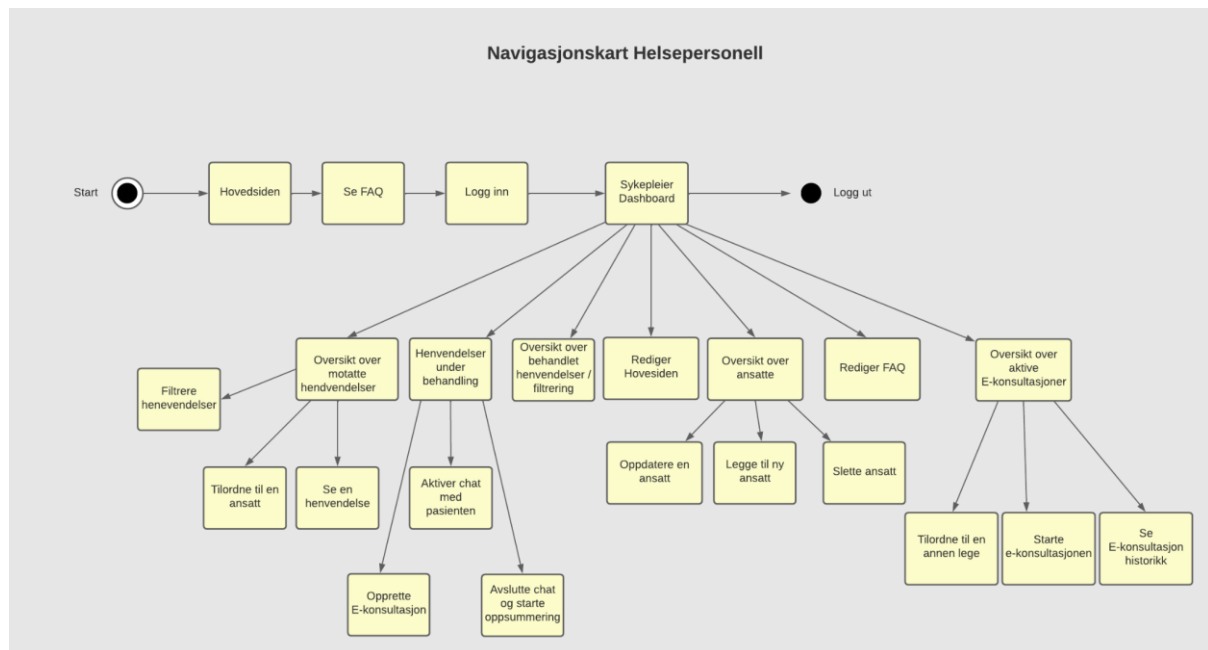
knapp for å ringe en ambulanse i chatten (kun for helsepersonell)

Vedlegg 8: Brukerhistorier

Num	Aktivitet	Brukerhistorie	Argument	MoSCoW
1	Effektivisering	Som en sykepleier ønsker jeg et nettbasert system der mindre alvorlige hendelser kan løses over internett slik at man får mer tid til alvorlige hendelser fysisk på legevakten.	Et støttesystem som prosesserer mindre alvorlige hendelser, kan føre til bedre ressursbruk av legevaktstjenesten	Must have
2	Sikker håndtering av data	Som en pasient ønsker jeg en sikker kommunikasjonskanal slik at ikke sensitiv informasjon kommer på avveie.	Personvern og følge lovverk	Must have
3	E-konsultasjon	Som en lege på legevakta ønsker jeg mulighet for e-konsultasjon for å effektivisere arbeidshverdag.	Legen kan evaluere, vurdere og i noen tilfeller gjennomføre fullstendige konsultasjoner gjennom e-løsninger.	Should have
4	Chat funksjonalitet	Som en pasient ønsker jeg en online chattemulighet slik at jeg kan få tidlig helsefaglige råd før jeg evt. reiser til legevakten	Pasienten oppnår tidligere helsefaglige råd før fysisk oppmøte.	Must have
5	Audiovisuell funksjonalitet	Som en pasient ønsker jeg muligheten for å opprette en videokonsultasjon med legevakt fordi det noen ganger kan det være aktuelt å få en helsefaglig vurdering uten å reise ned til legevakten.	Pasienten oppnår en mer personlig konsultasjon og kommunikasjonsflyten styrkes. Muntlig konsultasjon gir en mer effektiv kommunikasjon	Could have
6	Effektivisering	Som en sykepleier ønsker jeg mer riktig bruk av et avvikssystem slik at vi kan rapportere hendelser/ting som ikke fungerer optimalt i dag.	Å kunne endre/rapportere avvik. Slik at man kan innrette seg etter feil.	Could have
7	Opprettelse av kontakt med legevakten	Som en pasient ønsker jeg flere måter å få kontakt med legevakten på fordi da får jeg en følelse av kontroll etter hvor akutt min situasjon er.	Pasienten har flere metoder for å nå sitt mål	Should have
8	Orientering av pasientens ventetid	Som en pasient ønsker jeg å få estimert ventetid på legevakten slik at jeg vet hvor lenge jeg må sitte på venterommet.	Informere pasienten om ventetiden	Won't have

9	Triagering	Som en lege ønsker jeg et digitalt støttesystem slik at triagereingen blir lettere, slik at jeg raskere triagere pasienter	Raskere triagering fører til raskere responstid på akutte hendelser.	Could have
10	Informasjonsflyt	Som en sykepleier ønsker jeg raskere tilgang til pasientens informasjon på en enklere måte slik at det ikke blir misforståelser og rom for å oppgi feilinformasjon.	Sykepleieren bruker mye tid på å sikre riktig informasjon om pasienten.	Should have

Vedlegg 9: Navigasjonskart helsepersonell



Vedlegg 10: Referat Workshop Valhalla helsesenter 18.03.2022

- Markedsføring av løsningen
- Sikre hvem som skal kunne bruke løsningen
- At rett instans blir kontaktet
- Forventning om hvor raskt man skal få hjelp (Legevakten er for deg som... Kan ditt behov vente til neste dag i kontakt med fastlege? ...Har du behov for akutt helsehjelp ring 113
- Sette begrensninger på hvor lenge man kan bruke chat, en aktiv chat om gangen (begrensning på IP adresse)
- Skille mellom 15-16åringer (16åringer har som regel BankID ibm skole). 13års grense i helsenorge.no. Alle under 16 må kunne huke av at foreldre ikke skal få info
- Hva dukker opp når man logger inn på veiene av.
- Terskelen for å ta kontakt blir lavere.
- ID-porten for innlogging.
- KRY- valgt ut noen felt- predefinere forløp.
- Befinner du deg på din adr?
- Geografisk tilpasning for bruk og «åpningstider» for eksempel Vennesla fra 22.30-08.00

På sikt:

- System som fanger opp ord i teksten, f.eks feber + barn- sender vedkommende en link til nhn.no ang feber og barn i ventetiden ...
- Mellom oppgi personopplysninger og venter på svar kan man kanskje legge inn noe automatisert informasjon- f.eks chatbot

Vedlegg 11: Risikoanalyse - tabell

Link til google sheet der vi har alle identifiserte trusler/risiko i prosjektet

- https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bKgBsC5Zq0G3UdD_sEm8pHX4seP71VpWqKJM3lZyZf0/edit?usp=sharing

ID	Beskrivelse - hva kan gå galt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Verst tenkte scenario	Tiltaksplan	Ansvarlig
A01	Lite engasjement i skrivingen	Moderat	Svært høy	At det blir lite produktivitet i gruppen	Oppfordre til workshops, motivere hverandre	Alle
A02	Endre andres arbeid uten samtykke	Moderat	Moderat	At kvaliteten synker i arbeidet	Holdt hverandre mer oppdatert på arbeidet	Alle
A03	Ikke få tilgang til nok informasjon i analysefasen	Moderat	Høy	Gir dårlig grunnlag for de neste fasene	Iterere på fasen	Alle
A04	Hele rapporten blir slettet	Lav	Svært høy	Gir ingen vurderingsgrunnlag	Må begynne å lagre rapporten lokalt	Alle
A05	Gruppede medlemmer endrer på arbeid uten å informere gruppen	Høy	Moderat	At kvaliteten synker i arbeidet	Informere om arbeidet på scrum møter	Alle
A06	Leveransene er av dårlig kvalitet	Lav	Høy	Får dårlig vurdering	Gjennomgå og evaluere i felleskap, avklare krav om kvalitet	Alle
A07	Vi får ikke god nok tilbakemeldinger fra veileder(e)	Lav	Moderat	Vi blir dårlig vurdert, og oppnår ikke god karakter	Notere ned konkrete spørsmål	Alle
A08	Personer er lite kildekritiske	Moderat	Moderat	Bruk av utroverdige kilder gir oss dårlig karakter	Evaluere kildebruken i felleskap	Alle
A09	Dobbelarbeid	Moderat	Lav	Dårlig bruk av tid og ressurser	Kommunisere mer på hva enhver jobber med	Scrum master
A10	Dårlig kommunikasjon	Lav	Svært høy	Dårlig kommunikasjon setter bremsen på utviklingen	Bruke scrum rammeverket for å kommunisere bedre	Scrum master
A11	Manglende red tråd i rapporten	Høy	Svært høy	Gir dårlig inntrykk hos personer som skal evaluere arbeidet	Les gjennom i felleskap og sikre bedre flyt	Alle
A12	Ufullstendig setninger/tekst	Moderat	Høy	Gir dårlig inntrykk hos personer som skal evaluere arbeidet	Les gjennom og kvalitetssikre	Alle
B01	Stærke konflikter som kan hindre fremgang	Lav	Svært høy	Gruppede medlemmer blir ikke gyldig til arbeidet	Løse konflikter med god kommunikasjon	Alle
B02	Gruppede medlemmer mister motivasjonen	Lav	Høy	Gruppede medlemmer får dårlig holdninger til arbeidet	Prøve å motivere hverandre, gjøre noe sosialt	Scrum master
B03	Gruppede medlemmer leverer ikke forventet resultat	Moderat	Høy	Andre på gruppen må rette opp i arbeidet, ressurskrevende	Hjelpe medlemmet til gjøre det bedre	Alle
B04	Gruppede medlemmene logger ikke timer	Moderat	Moderat	Mister oversikt over ressursbruk	Minne hverandre på å tracke timer	Scrum master
B05	Gruppede medlemmene møter ikke opp uten gyldig fravær	Moderat	Høy	Gruppen må bruke tid på å forklare på nytt	Høre hva som skjer, bruke gruppekontrakten	Alle
B06	Gruppede medlemmene kommuniserer dårlig	Svært lav	Høy	Det blir utfordringer med samarbeidet	Ta det opp i et neste møte	Alle
B07	Misforståelser	Lav	Lav	Store misforståelser fører dårlig bruk av ressurser	Prøve å forstå hverandre bedre, kommunisere	Alle
B08	Alvorlig sykdom / covid sykdom	Svært høy	Høy	Sykdommen gjør at gruppede medlemmer ikke får jobbet	Ta igjen arbeid som har blitt tapt i sykdom	Alle
C01	Problemer med nettverk	Lav	Moderat	Får ikke vært tilstede under digitale møter	Møte fysisk	Alle
C02	Problemer med PC og datautstyr	Svært lav	Høy	At gruppede medlemmer ikke får gjort gjøremål	Låne utstyr, skaffe nytt utstyr omgående.	Alle
C03	Blir hacket	Svært lav	Høy	Minste tilgang til verktøy.	Kontaktte platformen du ble hacket på	Alle
C04	Miste laptop/mobil	Lav	Moderat	Miste verktøy som man er avhengig av	Ta det på forsikringa	Alle
C05	Digitale verktøy/teknologier koster penger	Høy	Høy	Vi må bruke egne penger for å gjennomføre bachelorprosjekt	Forhøre oss med bedriften om vi kan bli sponset	Alle
C06	Verktøy som ikke er kompatibel med M1 CPU arkitektur	Lav	Moderat	Bruke annen pc som har Windows, eller finne annet verktøy	Finne verktøy som er platform-uavhengig	Elvind og Nazir
C07	Får ikke tilgang til APIer	Moderat	Høy	Ingen tilgang på systemavhengig data	Lage dummy API, falsk data	Alle
D01	Miste repository	Svært lav	Svært høy	Miste hele produksjonslinjen	Finne eldre versjoner i GitHub	Git master
D02	Google servers faller / vi mister alt vi har laget i rapporten	Svært lav	Svært høy	Miste hele rapporten	Finne versjoner, lagre rapporten	Alle
D03	For liten kompetanse innen teknologiene	Moderat	Moderat	Bruke mye tid og ressurser på kompetanseheving	Bruke tid på å lære om teknologiene	Alle
E01	Lite tilgang på intervjuobjekter	Moderat	Høy	At vår forståelse av problemområdet svekkes	Iterere på fasen. Benytte mer av dokumentanalyse	Alle
E02	Samarbeidsbedrift setter av for lite tid til oppfølging	Lav	Høy	At vi mister samarbeidet med kommunen	Prøve å finne en løsning	Alle
E03	Dårlig kontakt med produkteier	Moderat	Svært høy	Lite informasjonsflyt, manglende innsikt i problemet	Finne tidspunkter som passer for alle	Alle + produkteier
E04	Samarbeidsbedrift og studentgruppen har ulike forståelse av problemstilling og/eller løsningsforslag	Lav	Svært høy	Sluttproduktet tilfredstiller ikke kravene til produkteier	Vedlikeholde god kommunikasjon, demonstrere arbeidet	Alle
E05	Bryte samtykkeskjema/taushetsplikt med produkteier	Lav	Svært høy	At vi mister samarbeidet med kommunen/Anmeldelse	Forsøke å fremme mulige løsninger	Alle
E06	Få avslag på samarbeid fra leverandøren til legevakts journalssystem CGM	Høy	Svært høy	At vi mister samarbeidet med kommunen/Anmeldelse	Sikre lagring av data på egenhånd	Alle

Vedlegg 12: Brukertest pasient - 27.04.2022

Logg inn

Ingenting å kommentere på, veldig fint oppsett.

Hjemmeside

Ville ikke gått inn på FAQ. Hadde heller ønsket å lese om informasjon om henvendelsen jeg vil kontakte legevakten for. Lenke til Legevaktshåndboka eller lignende hadde vært fint.

Opprett en henvendelse

Positivt overrasket til funksjonen med å lage henvendelse for en annen.

Chatte med helse

Ønsker muligheten til å trykke ENTER for å sende en melding. Når det gjelder personvern bør det nevnes i en notifikasjon eller lignende at vedkommende ikke skal ta bilde av ansiktet sitt. Gjerne også ha feedback om at man ikke skal skrive inn sensitive opplysninger for sin egen sikkerhet. Spesifisere hvilke personopplysninger som skal bli skrevet i chatten.

E-konsultasjon

Endre tekst slik at du ikke ser linken som pasient, men kan trykke «start videokonsultasjon». Vanskelig for de som ikke vet noe. Spurte om lege kunne se informasjon om pasient. Vise informasjon om pasient i e-konsultasjonen. Telefonnummer til pasient hvis det blir kritisk, eller ikke får ting til.

Personvern: Hadde vært nyttig for den som sitter og forstår at man er alene i chatterommet, blir oppdatert til enhver tid; hvem sitter sammen med helsepersonell og hører på? Viktig på begge sider å få en pop-up til info om personvern at de f.eks. sitter på en egnet plass. Lukket rom gjerne. Rydde litt på helsesiden. Trenger ikke FAQ. Muligheten til å gå inn i de verktøyene man bruker og kartlegge pasient og triagerer.

Oppsummering

Som pasient, forventer å få en oppsummering av lege. Heller vært nyttig her at det er noen forhåndsbestemte setninger som kliniker kan trykke på. Tror ikke kliniker har tid til å skrive så veldig mye i oppsummeringen når han/hun skal skrive i journalen etterpå i tillegg. Nok oppsummering med å få logg fra chat, vel gjennomført en videokonsultasjon pdd. med systemet vi har. Ta kontakt ved akutte henvendelser. Generell råd på slutten.

Generelle tilbakemeldinger

Systemet kunne vært tatt i bruk via en hjemmeside, der man finner link til applikasjonen. Stilte spørsmål angående e-konsultasjon, på hva hun skulle trykke på videre, bedre feedback på hva man skal gjøre neste? Legge inn i bunn en kartlegging. Bedre feedback mtp chat. Få opp en melding at du «Du snakker nå med helsepersonell/ansatt fra legevakten» istedenfor at du snakker med et «ekte menneske». Muligheten for å se at motparten skriver i chatten. Type «is typing» eller små dots.

Vedlegg 13: Brukertest helsepersonell - 27.04.2022

Logg inn

Endre fra personnummer til helsepersonellsiffernummer fra når man oppretter en bruker. Mobilnummer trengs ikke. Email hadde vært fint. Mulighet for å endre passord selv som helsepersonell Dashboard

Kommenterte at per dags dato tar alle oppgaver på sparket, ingen som assigner. Fant videre ut at man kan assigne seg selv. Varslingslyd på varsel/henvendelser som kommer inn.

Se på en henvendelse

Knapp inne på henvendelsen der man kan assigne en sykepleier. Unngå mest mulig småklikk her og der. Poenget er å spare helsepersonell for disse.

Chatte med pasient

Mulighet for å ha toppvindu oppe hele tiden mens man skriver i chat. Chat input state. Spurte om hvem sitt telefonnummer det er. Input der man kan skrive alder på pasient man lager henvendelse til. Mulighet for å trykke ENTER for å sende melding. Respons for å se om motparten skriver. Få feedback fra system. Lagring av chat over tid.

E-konsultasjon

Enklere navigering til e-konsultasjon kanskje? Lettere for å finne frem. Vært en copy link/eller klikkbar link. Automatisk svar når du sender link. Videochat vært i samme vindu som chat. Helsepersonell vil ikke vise kamera, bare fra pasient. Helsepersonell trenger bare å høre lyd.

Oppsummering

EPJ. Legge inn i system. Slik at de på legevakten kan få opp informasjon. En legg inn i journal knapp? Oppsummeringen skal inn i journalsystem til legevakt. Pasient trenger ikke noe oppsummering fra konsultasjonen. Får beskjed via chat hva pasient skal gjøre videre.

Kommer tilbake til dashboard etter sendt. Auto redirect etter å ha klikket på sendt oppsummering. Chat og konsultasjon i samme kø. Huker av for at man godtar e-konsultasjon via henvendelsen. Ser historikk. Legevakten vil se oppsummeringen som blir skrevet inn fra helsepersonell. Ønskelig at den kommer inn i journalsystemet og at pasient ikke ser det. Muligheten for å bruke systemet til å kopiere alt inn i journalsystemet og sende det derfra.

Generelle tilbakemeldinger

Telefonsamtaler blir tatt opp og lagret i 3mnd. Legge til en akuttknapp -> tlf nummer til pasient -> ringe pasient. En admin på legevakt trenger ikke funksjon for å legge inn informasjon på dashboard. En it-person fra kommunen kan endre. Statisk informasjon. Mulighet for å endre språk. Endre på størrelse på systemet selv. Positivt til bokseoppsett og ikke rullegardiner.

Historikk

Kalender. Velg tid til tid. Velg dato, klokkeslett og tidsrom. Muligheten til å velge dato, basert på å sortere etter tid og klokkeslett på dagen. Sortere på personnummer mtp fødselsdato. Etter alder. Føler «sniking i køen» av søkeknapp når helsepersonell skal velge henvendelse. Urettferdig. Tror ikke det kommer til å bli tatt i bruk. Tror ikke man KAN ta det i bruk. Så ikke den røde knappen for å velge tidspunkt (vanskelig å se). Mulighet for å kysse ut av bilde i en henvendelse. Presisere at chatfunksjonen er ment for råd eller ting man lurere på. Kanskje rename systemet til «Legevakts råd», og hvis det er akutt, ring legevakten eller 113. Hatt et verktøy om råd. Lime inn tekst angående råd i chat. Knapp/hurtigtast for enklere «triagering» eller gi råd til chat. Dropdownmeny. Veldig enkelt og intuitivt system overall. Noe de absolutt kunne trengt i dag.

Vedlegg 14: Wireframes

The wireframes illustrate the design of the 'E-legevakt portalen v.1' for Kristiansand kommune. The interface includes a header with the logo and title, and a filter icon. The main content area is divided into several sections:

- Home Page:** Features a grid of buttons for 'Henvendelser', 'Rediger hovedsiden', 'Redigere FAQ', 'Legg til sykepleiere', and 'Legg til leger'.
- Patient List:** A table listing patients with their names, birth years, triage status, and assigned staff. The list includes: David - 1999 (25 min siden), Issah - 1985 (23 min siden), Ammar - 1996 (20 min siden), Alexander - 2000 (16 min siden), Eivind - 1995 (10 min siden), and Nazir - 1997 (5 min siden).
- Status Update Form:** A form for updating patient status, including fields for 'Tittel', 'Navn', 'Personnummer', 'MOBILNUMMER', 'fritext/beskrivelse av tilstanden', and 'Start samtale'.
- Status Overview:** A section showing the status of patient inquiries, with checkboxes for 'Mottatt', 'Under behandling', and 'Svar'. It also includes a 'Sykepleier' button and a 'Kan du legge til bilder?' button.
- Patient Case View:** A detailed view of a patient case, showing a list of symptoms and a 'Legg til bilder?' button.

Kristiansand kommune

E-legevakt portalen v.1

E-legevakt er en støttefunksjon til legevakten. Dersom du har en mindre alvorlig tilstand kan du ta i bruk denne tjenesten. Du vil komme i kontakt med en sykepleier på legevakten som vil vurdere din tilstand for videre oppfølging. Det er mulighet for chat med bildet opplasting, videokonsultasjon med legen og ett eller annet,logg inn to unlock the magic

Hva kan jeg hjelpe deg med?

Kristiansand kommune

E-legevakt portalen v.1

E-legevaktens er en støttefunksjon til legevakten. Dersom du har en mindre alvorlig tilstand kan du ta i bruk denne tjenesten.

For akutt hjelp ring medisinsk nødtelefon 113.

Logg inn

Kristiansand kommune

Legevaktens online tjeneste

HELSENORGE

VELG ELEKTRONISK ID

BANKID
Bruk BankID-app, kodebrikke eller BankID på mobil

BUYPASS ID
Bruk Buypass ID i smartkort eller mobil

COMMFIDES
Med smartkort

[Slik skaffer du deg elektronisk ID](#)

Kristiansand kommune

Legevaktens online tjeneste

Alternativer

Rapporter din tilstand

Navn: Ola Nordmann

Personnummer: 01029929562

Adresse: i skogen 34, Kristiansand S

Mobilnummer

fritext/beskrivelse av tilstanden

Send inn

Kristiansand kommune

Legevaktens online tjeneste

Alternativer

Henvendelse status

Avventer svar

Under behandling

Svar

Du er nr 4 i køen

Avslutt

Kristiansand kommune

Legevaktens online tjeneste

Alternativer

Henvendelse status

Mottatt

Under behandling

Svar

Sykepleier

Kan du legge til bilder?

ok

Pasient

Avslutt

input

Kristiansand kommune

Legevaktens online tjeneste

Alternativer

Oppsummering

David Habibi

0102992354

Sak: Kuttet i fingeren

Status: Oppmøte på legevakt

Send til epost

Logg ut

Vedlegg 15: Gruppekontrakt

Gruppekontrakt for prosjektarbeid vår 2022

Gruppen består av følgende medlemmer:

Eivind win, David Habibi , Nazir El-Halabi, Issa Al-Issa, Ammar Haddad og Alexander Olsen

Vi skal jobbe sammen våren 2022 med bachelorprosjektet (is-304 og is-305)

Vi skal i samarbeid med Kristiansand Kommune jobbe med prosjektet *Innovativ Legevakt*,

Bestemmelser om fremmøte og samarbeid

Jeg forplikter meg overfor gruppen min, til at jeg vil:

- Følge forelesninger, og delta i gruppearbeid, samlinger og øvelser, be om/ta imot veiledning, gjøre selvstudium av litteratur og gjøre designforskning; delta aktivt i gruppearbeid med feltstudier.
- Respektere kravet om minst 80% frammøte og også oppgi grunn hvis jeg er forhindret. (Mer enn 15 minutter for seint regnes som ikke møtt/fravær og fører til en strike)
- Overholde frister og levere oppgaver som publiseres på Canvas, innen fristene.
- Sørge for at arbeid fordeles jevnt mellom gruppemedlemmer, men samtidig utnytte hver enkelt students spesielle ferdigheter og bakgrunn.
- Gruppe medlemmer skal gi beskjed på forhånd dersom de ikke har muligheten til å møte opp til avtalte tidspunkter.
- Det forventes at alle gruppemedlemmer leverer kvalitet til planlagt tidspunkt. dersom oppgaven er fullstendig eller av dårlig kvalitet kan det føre til en strike dersom man ikke har aktivt spurt om hjelp. Det er viktig å engasjere til hjelp fra andre gruppemedlemmer.
- Hovedkommunikasjonen foregår på discord eller messenger. Viktig å svare innen rimelig tid.

Evt. konflikter rundt samarbeid og innsats søkes løst gjennom diskusjon i gruppen. Fører ikke dette frem, kontaktes læringsassistent eller lærer, så snart som mulig, og senest før innleveringsfrister.

Andre bestemmelser

ScrumMaster: Eivind Win, **sekretær:** David Habibi

GitMaster: Issa/Ammar

ScrumMaster leder gruppemøtene og sørge for at alle er med i arbeidet. Er det noe som må diskuteres, skal ScrumMaster styre diskusjonen, og sørger for at alle blir hørt. Etter en diskusjon av en lengde som passer til temaets viktighet, avveid mot behovet for å ta en beslutning og komme videre i prosjektet, tas det en omforent beslutning. Etter at beslutninger er fattet skal alle forholde seg lojalt til disse.

Gruppeleder er gruppens kontaktperson utad, og hovedansvarlig for fremdrift og for at frister for innlevering overholdes. Gruppeleder er også hovedansvarlig for å holde kontakt med og arrangere møter med eksterne partnere, og med intervjuobjekter/samtalepartnere.

Viseleder fører logg/kort møtereferat, om hva vi ble enige om, hva gjorde vi og hva gjør vi neste gang. Av referatet skal fremgå: fremmøte, forfall (meldt på forhånd, med grunn), fravær (ikke møtt/uten oppgitt grunn).

Dersom noen i gruppen ikke deltatt aktivt i arbeidet vil personen få en advarsel. Dersom de ikke innretter seg etter advarselen kan de bli tildelt en strike. Dersom et gruppemedlem ikke innretter seg etter advarsel nummer to kan konsekvensene bli utestengelse fra gruppen og personen det gjelder vi ikke kunne fullføre bachelorprosjektet sammen med resten av gruppen. Bestemmelse om å gi en strike diskuteres og stemmes over. Flertallet bestemmer om det skal gis strike. Skjønnsbasert vurdering av resten av gruppemedlemmene. Gruppeleder har ansvar for å innkalle til møter.

(Evt annet dere vil ta med, f eks krav om omvalg av gruppeleder/viseleder som ikke fyller sine forpliktelser!)

Underskrifter

UiA Kristiansand, 12.2.2022



Ammar Khaled Haddad



Alexander Olsen



Nazir El-Halabi



David Anis Habibi



Issa Al issa



Eivind Win