

16. MAI 2024
USN CAMPUS RINGERIKE

**RAPPORT
SYS 1000 SYSTEMUTVIKLING
USN CAMPUS RINGERIKE**

KANDIDATNUMMER:

7107

7120

7090

7124

7109

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|----|
| Sammendrag..... | 3 |
| Innledning | 4 |
| Del 1. Planlegging | 5 |
| 1.1. Prosjektorganisering..... | 5 |
| 1.2. Overordnet prosjektplan..... | 8 |
| 1.3 Problemidentifisering..... | 11 |
| 1.3.1. Møte med oppdragsgiver | 11 |
| 1.3.2 Problembeskrivelse..... | 13 |
| Del 2. Analyse | 14 |
| 2.1. Kravliste | 14 |
| 2.1.1 Endelig kravliste | 15 |
| 2.1.2. Avgrensing..... | 16 |
| 2.2. Use Case med DFD-fragment. | 18 |
| 2.3. Datakatalog..... | 30 |
| 2.4. Konseptuell datamodell..... | 31 |
| 2.5. Logisk datamodell..... | 32 |
| 2.6 Tabellstruktur Personell-tjenester | 33 |
| Del 3. Design..... | 34 |
| 3.1 Prototype og skjermibildeutkast | 34 |
| 3.2. Menysystem/navigasjon | 47 |
| Del 4. Implementering..... | 48 |
| 4.1 Overordnet testplan..... | 48 |
| 4.2 Overordnet innføringsstrategi..... | 52 |
| 4.2.1 Opplæringsplan..... | 52 |
| Del 5. Utviklingsprosessen | 55 |
| 5.1 Reell gjennomføring vurdert mot valgt metode | 56 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 5.2 Avvik fra prosjektplanen | 57 |
| 5.3 Logg over prosjektmøter | 59 |
| 5.4 Verktøy | 62 |
| 5.5 Konklusjon | 63 |
| Litteraturliste..... | 64 |

Sammendrag

Denne rapporten er delt inn i fem hoveddeler basert på de ulike fasene i systemutviklingsprosessen.

Den første delen er planlegging. Her går vi igjennom prosjektorganiseringen og overordnet prosjektplan. Vi går også igjennom problemidentifiseringen gjennom møte med oppdragsgiver som resulterer i problembeskrivelsen.

Analyse er den andre og neste delen vi tar for oss i rapporten. Her forsøker vi å følge den røde tråden gjennom utkilingen fra kravlisten til Use Case med DFD-fragmenter, til konseptuell og logisk datamodell.

Vi beveger oss over i neste og tredje del som er design. Her viser vi frem prototype og skjermbilder av det nye systemet og kommer inn på valg rundt menysystem og navigasjon.

I del nummer fire går vi gjennom implementeringen. Vi ser på overordnet testplan, innføringsstrategi og opplæringsplan.

Den siste og femte delen av rapporten tar for seg utviklingsprosessen. Vi ser på reell gjennomføring mot valgt metode, avvik fra prosjektplan, det ligger logg over prosjektmøter og kort om verktøy vi har benyttet i prosjektet. Til slutt en konklusjon hvor vi oppsummerer hva vi sitter igjen med av lærdom etter prosjektet, og hva vi ville gjort annerledes.

Innledning

I emnet SYS1000 skal vi gjennomføre et systemutviklingsprosjekt basert på en case. Caset for prosjektet er et lokalt firma kalt Personell-tjenester som ønsker et nytt system for formidlingen av arbeidskraft. Fra caset lærer vi at Personell-tjenester er i en vekstfase og behovet for det nye systemet er i utgangspunktet at det skal ta seg av arbeidet med registrering og ajourhold av oppdrag, personer og formidling. Hovedproblemstillingen, utledet fra møte med arbeidsgiver, er å samle de tre systemene de bruker til ett integrert system. Det er ikke mye informasjon som gis utover dette, så oppgaven for gruppa blir nå å finne en måte å løse systemet for Personell-tjenester.

Faget systemutvikling handler om utvikling, innføring, vedlikehold og utskiftning av IT-systemer. Målet er å lære dette i praksis gjennom prosjektet med å utvikle et system for Personell-tjenester. Dette innebærer blant annet overordnet/innledende problemidentifisering, kravanalyse, datainnsamlingsmetoder, prosjektledelse, use cases, dataflytdiagrammer, datakatalog, testing og innføring.

Del 1. Planlegging

1.1. Prosjektorganisering

Her skal vi si litt om hvordan vi delte opp prosjektet, valg av metodikk, hvordan vi så for ukene kom til å bli med tanke på arbeidstimer og hvordan vi formet oss som et team.

Noe av det første vi begynte med var å velge hvor vi skulle lagre dokumenter, lage en grunnleggende mappestruktur, og valg av kommunikasjonsplattform. Vi valgte å bruke et Excel-ark for å skrive ned og planlegge ukene fremover fordi det er oversiktlig. Vi ble enig om å lagre alt av dokumenter i nettskyen OneDrive slik at alle til enhver tid kunne gå inn for å se på/hente ut dokumenter. Dette gjorde vi fordi det da ikke vil gå ut over gruppa om en var sengeliggende eller ikke tilgjengelig. Da hadde alle tilgang til enhver tid. Vi laget en mappestruktur som var forenlig med de forskjellige fasene vi skulle gjennom, altså kalte vi mappene for «Planlegging», «Analyse», «Implementering», «Design», osv. og hadde de som foreldremapper til diverse rapporter, referater, ukeplaner etc. Dette gjorde at vi hadde en oversiktlig mappestruktur og at det var lettere å finne frem til det vi til enhver tid jobbet med som igjen påvirket effektiviteten. Da unngikk vi unødvendig frustrasjon med å lete frem diverse dokumenter.

Vi startet også med å se på hvilke uker vi hadde til rådighet, så på når det var ferieuker, røde dager, presentasjoner, milepæler og arbeidskrav i andre fag. I første utkast ble vi enig om mandager og torsdager fordi vi ikke visste hvordan tirsdagene kom til å bli med tanke på forelesninger. Dette ble revidert til tirsdager og torsdager da vi fikk mer info om hvordan dagene ble. Vi regnet ut antall timer vi hadde til rådighet for å kunne planlegge ukene i detalj med tanke på de forskjellige fasene vi skulle igjennom med planlegging, analyse, design og implementering.

Vi utviklet også en samarbeidsavtale med retningslinjer på hvordan vi skulle jobbe sammen og forholde oss til hverandre. Konflikthåndtering ble det også rettet lys mot.

Vi lagde en SWOT på individnivå. Dette var viktig fordi vi da ble bedre kjent med hverandre, og vi fikk en dypere forståelse av hverandre, som igjen er viktig med tanke på gruppodynamikken og hvordan vi jobber sammen som et team, og ikke bare individer (Aakre & Scharning, 2022, s. 148). Det var også fint å kartlegge forventningene til arbeidet blant gruppemedlemmene for å unngå eventuelle problemer som kan oppstå dersom man oppdager at teamet ikke opererer i samsvar med våre egne forventninger.

Vi hadde fått avklart felles mål i teamet; om å gjøre det bra og jobbe flittig etter beste evne. Viktigheten med at det blir avklart felles mål i gruppen er høy fordi «klare mål viser seg også å ha en positiv effekt på de interne samarbeidsprosessene i teamet og virker forebyggende for unødvendige konflikter» (Einarsen & Rolfsen, 2023, s. 270). Så er det allmenn kunnskap at hvis alle drar i samme retning så går det gjerne litt bedre.

Teorien sier noe om viktigheten om å definere planer for prosjektet, ha en klar prosedyre på hvordan vi skal jobbe, forutse utfordringer og hvordan det kan påvirke prosjektet (Dennis et al. 2022, s. 55). Dette er viktig fordi man vil ha prosjektet på rett spor og for å unngå at hele prosjektet blir spylt ned i do.

På dette tidspunktet var ikke arbeidsmetodikk noe som hang over oss som et veiledende lys, så de ukene vi satte av til planlegging, analyse skulle bli mer revidert på et senere tidspunkt. Vi hadde kanskje et litt mer svart/hvitt-forhold til prosjektet, at det skulle være lettere å jobbe mer konkret enn det faktisk ble. Vi satte av uke 5 og 6 til planlegging, uke 7-10 til analyse, 11-15 til design og 16-20 til implementering. Vi skrev inn i Excel-dokumentet om de forskjellige ukene om mulige utfordringer, arbeidskrav, planlagt fravær.

Vi valgte iterativ inkrementell utvikling som systemutviklingsmetodikk fordi det var en metodikk som skulle være progressiv og åpen for justering underveis. Siden dette var vårt første prosjektarbeid på denne måten var tanken bak at vi antakelig kom til å blingse litt underveis og det er fint å kunne gå litt tilbake å rette opp i feil uten at det skulle by på store problemer. Denne metodikken har i teorien innlagt flere møter med arbeidsgiver underveis for å vise de forskjellige utkastene til løsning vi har kommet opp med, og muligheter for arbeidsgiver å komme med konstruktiv kritikk som vi kan ta til oss og eventuelt endre på noe i neste iterasjon (Dennis et al., 2022, s.45). Men siden denne metodikken går litt frem og tilbake med tanke på planlegging, analyse og implementering så gikk den overordnede ukeplanen litt ned i bøtta. Her kan vi ende opp med å ha analyse i både uke 7, 12, 14 og 18. I dette øyeblikket stod vi på mange måter ved et veiskille og måtte ta et valg om å støle på prosessen og på valgt metodikk.

Det kunne nå bli vanskeligere å planlegge tiden, men ifølge valgt metodikk skulle dette være en bra metode å følge hvis man har korte tidsfrister (Dennis et al., 2022, s. 49). På den ene siden så vi at dette kunne ikke gå feil, argumentene i læreboka for systemutvikling var gode for å følge denne metodikken, men på den andre siden måtte vi bevege oss vekk fra det som opprinnelig var skrevet ned, og vi hadde ingen erfaring med å jobbe slik så det var litt

skummelt å stole på en prosess på denne måten. Men vi kjørte på og brettet opp ermene. Tidsperspektivet ble mer flytende i denne metodikken. Og siden vi måtte ha flere møter med oppdragsgiver var vi prisgitt at vi fikk tid av nettopp arbeidsgiver til å holde disse møtene. Dette skulle vise seg å bli litt problematisk på et senere tidspunkt. Det ble vanskelig å planlegge møter med arbeidsgiver fordi vi måtte være fulltallige til møtene, og vi ble plaget med sykdom og fravær. Og valgt arbeidsmetodikk krevde hyppige møter for å få tilbakemelding og konstruktiv kritikk. Når vi sendte inn ønske om møte fordi vi hadde versjon 1 klar til å bli vist så fikk vi ikke møte før uka etterpå, og da var det en utfordring å fylle timene frem til møtet hadde blitt avholdt, å finne noe konstruktivt å jobbe med krevde en god tankeprosess. Og ved en annen anledning så var det igjen frafall i gruppa grunnet sykdom, så da ble møtet utsatt. Dette var problematisk fordi det gjorde at vi ikke klarte å jobbe etter valgt arbeidsmetodikk etter «boka». Da ble det plutselig litt «all over the place».

1.2. Overordnet prosjektplan

I denne delen skal vi se på hvordan vi i gruppe 7 utformet modeller for prosjektplan, time-registrering, evt. hindringer for prosjektet og to-do liste.

Etter den innledende organiseringen av hvordan- og hvilke dager vi skulle jobbe med prosjektet, begynte vi å utarbeide en prosjektplan. Dette kom til å være en modell som vi aktivt kunne gå til og registrere timer på under gjennomføringen, samt gjøre utregninger for antall forventede timer som skulle inngå i de forskjellige fasene av prosjektet. Som nevnt i kapittel 1.1, er det disse fasene: Planlegging, Analyse, Design og Implementering. Dette er fasene som skal gjøre en idé om til et ferdigstilt system (Dennis et al., 2022, s. 9).

| UKE --> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kenneth | Ma-To | Påskeferie | To | Ma-To |
| Jonas | M-T | To | M-T |
| Kristian | M-T | Påskeferie | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T |
| Mia | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T |
| Lucas | M-T | Påskeferie | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T | M-T |
| Sum timer | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 16 | 26 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Mandager 12.30-14.30
Torsdager 09.00-15.00
Fredager ubestemt

| Tot timer uten ekstra | 462 |
|-----------------------|-----------|
| tot | per pers. |
| Planlegging 15% | 69.3 |
| Analyse 20% | 92.4 |
| Design 35% | 161.7 |
| Implementering 30% | 138.6 |
| | 27.72 |

Tot timer med ekstra
522

Ovenfor ligger det første utkastet av prosjektplanen (opprettet ved gruppemøte 18.01.2024). Her var vi allerede tydelige på prosentinndelingen av prosjektfasene. Vi dannet oss et bilde av hvilke dager vi individuelt hadde mulighet til å arbeide med prosjektet i de forskjellige ukene prosjektet skulle omfatte. Altså planla vi å jobbe med prosjektet i 15 uker, med 2 uker til gode som slingringsmonn for eventuelt ekstra arbeid dersom det skulle bli nødvendig. Som nevnt hadde vi planlagt å jobbe på mandager og torsdager. Dette ble endret til tirsdager og torsdager ved en revisjon av prosjektplanen som inngikk i agendaen ved gruppemøte den 23.01.2024:

| Gruppe 7 - Prosjektplan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| Arbeidstid | | Ekstra | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dager | Timer | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tirsdag: 09.00 - 15.00 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Torsdag: 09.00 - 15.00 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sum timer | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utgangspunkt og plan | | Ekstra | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKE --> | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Kenneth | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Man - Tor | Tir - Tor | PÅSKE | To | Tir - Tor | |
| Jonas | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Man - Tor | Tir - Tor | PÅSKE | To | Tir - Tor | |
| Kristian | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Man - Tor | Tir - Tor | PÅSKE | Tir - Tor | |
| Mia | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Man - Tor | Tir - Tor | PÅSKE | Tir - Tor | |
| Lucas | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Tir - Tor | Man - Tor | Tir - Tor | PÅSKE | Tir - Tor | |
| Sum timer | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| Totale timer med 21 og 22 | 1020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totale timer uten 21 og 22 | 900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prosjektdeler | | Ekstra | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deler uten 21 og 22 | Timer | T per pers | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planlegging 15% | 135 | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Analyse 20% | 180 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Design 35% | 315 | 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementering 30% | 270 | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sum timer | 900 | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ved det reviderte utkastet, organiserte vi oppsettet av prosjektplanen og merket de forskjellige komponentene av modellen for å øke lesbarhet. Dette ble oppsettet vi ønsket å forholde oss til gjennom videre oppretting av modeller. I tillegg til oppsettet, endret vi arbeidstidene og økte det totale timeantallet vi skulle jobbe med prosjektet. Modellen ovenfor, altså andre revisjon, er prosjektplanen vi presenterte i milepål 1. Her estimerte vi å jobbe et sted mellom 900 og 1020 timer totalt på gruppenivå. For å komme frem til antall timer per person og totale timer i de ulike fasene, lagde vi et underliggende regnestykke på prosentandelen av de totale timene for prosjektet. I likhet med første utkast hadde vi lagt til rette for påskeferie (uke 13), men ved den reviderte versjonen ser vi at det også er lagt til rette for uken uten undervisning (uke 9), hvor vi fremdeles antok å jobbe.

Ettersom vi nå hadde dannet oss et innblikk i hvor mange timer som ville inngå i de forskjellige fasene av prosjektet, bestemte vi oss for å fordele de 4 fasene på det totale antall uker vi hadde disponibelt.

| Ukesinndeling | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|--------------------------|-----------------------|--|--|---|---|----|--------|----|----|----|----|----------------|----|----|----|---|----|----|----|
| UKE --> | | Planlegging | | Analyse | | | Design | | | | | Implementering | | | | Reserve/slingring | | | |
| Presentasjoner | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKE --> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| | 6. Februar: Milepål 1 | 13. Februar: Milepål 2 20. Februar: Milepål 3 | | Milepål 4 | | | | | | | | | | | | Presentasjon studentarbeid Innlevering rapporter | | | |
| Eksterne faktorer | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | Uke 6: Arbeidskrav 1 ORL1000 Uke 6: Lucas møter 12:00 tirsdag | Uke 7: Arbeidskrav PRG1100 Uke 7: Arbeidskrav 2 ORL1000 Uke 7, 8, 9, 10: Lucas møter 12:00 tirsdag | Uke 13: Påskeferie Uke (Før påske): Arbeidskrav 2 PRG1100 Uke 11: Jobber mandag istedet for tirsdag | | | | | | | | | | | | | | | |

Ved å fordele fasene, kunne vi enklere oppføre og kartlegge de forskjellige eksterne faktorene som ville komme i spill under prosjekttiden. Her ser vi at planleggingsfasen strekker seg over uke 5 og 6, analyse over 7 – 10, design over 11 – 15 og implementering over 16 – 19. Videre beholdt vi fremdeles rom for slingring og regnet med at prosjektet burde stå ferdigstilt innen uke 20. Denne tidsinndelingen var en fin måte å få en oversikt over de forskjellige fasene i første omgang, men som nevnt i kapittel 1.1, valgte vi å ta i bruk metodikken «iterativ inkrementell utvikling» ved gruppemøte den 08.02.2024, og tidsinndelingen måtte derfor revideres.

Sammen med revideringen av tidsinndelingen kom en tredje revisjon av prosjektplanen. Selve revisjonen av prosjektplanen fant sted ved gruppemøte den 20.02.2024.

| Ukesinndeling | Fase 1.1 | Fase 1.1 | Fase 1.2 | Fase 1.3 | Fase 1.4 | VERSION 1 | Fase 2.1 | Fase 2.2 | Fase 2.3 | VERSION 2 | Fase 3.1 | Fase 3.2 | Fase 3.3 | VERSION 3 | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------|
| UKE--> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | |
| Planlegging | | | Analyse | Design | Implement | Møte | Analyse | Design | Implement | Møte | Analyse | Design | Implement | Møte | | | |
| Presentasjoner | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKE--> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | |
| 6. Februar: Milepæl 1 | Milepæl 2 | Milepæl 3 | | | ?? Milepæl | | | | | | | | | | Presentasjon studentarbeid | | |
| Eksterne faktorer | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKE--> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | |
| Uke 6: Arbeidskrav 1 | Uke 7: Arbeidskrav PRG1100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ny prosjektplan | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UKE--> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | |
| 29.03 -04.02 | 05.02-11.02 | 12.02-18.02 | 19.02-25.02 | 26.02-03.02 | 04.03-10.03 | 11.03-17.03 | 18.03-24.03 | 25.03-31.03 | 01.04-07.04 | 08.04-14.04 | 15.04-21.04 | 22.04-28.04 | 29.04-05.05 | 06.05-12.05 | 13.05-19.05 | 20.05-26.05 | 27.05-02.06 |

Som nevnt innledningsvis måtte vi ha en måte å registrere timer underveis i prosessen. Vi lagde derfor en modell vi kalte for “Timetracker/TimeTeller”, hvor vi skulle fylle inn antall timer vi individuelt jobbet i de kommende ukene. Opprettingen av denne modellen fant sted allerede 23.01.2024:

| Timetracker | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| UKE--> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kenneth | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jonas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kristian | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mia | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lucas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sum timer | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale individuelle timer | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kenneth | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jonas | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kristian | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mia | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lucas | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Timeteller ved prosjektslutt:

| Timetracker | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---------------------------|------|------|----|----|----|------|------|----|----|----|------|------|----|------|----|----|
| UKE--> | 4,5 | 4,5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 9 | | | 3 | 15 | 13 | 16 | 5 | 4 | 4 |
| Kenneth | 4,5 | 4,5 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 0 | 0 | 6 | 8 | 10 | 6 | 4 | 4 |
| Jonas | 4,5 | 4,5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 14 | 20 | 6 | 5 |
| Kristian | 4,5 | 4,5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 6 | 6 | 14 | 20 | 6 | 5 |
| Mia | 4,5 | 4,5 | 7 | 9 | 7 | 6,5 | 8,5 | 4 | 0 | 17 | 9,5 | 7 | 26 | 6,5 | 2 | 9 |
| Lucas | 4,5 | 4,5 | 7 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 0 | 3 | 10 | 9,5 | 12 | 6 | 4 | 6 |
| Sum timer | 22,5 | 22,5 | 35 | 33 | 29 | 27,5 | 35,5 | 22 | 0 | 29 | 46,5 | 43,5 | 78 | 43,5 | 20 | 28 |
| Totale individuelle timer | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kenneth | 103 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jonas | 85 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kristian | 109 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mia | 128 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lucas | 90,5 | | | | | | | | | | | | | | | |

1.3 Problemidentifisering

Eksamensprosjektet hadde oppstart 01.02.2024. Caset omhandler et lokalt firma kalt Personell-tjenester som formidler arbeidskraft til det lokale arbeidslivet. De opplevde vekst og ønsket et nytt system for formidlingen av arbeidskraft. Vi leste gjennom caset og innså fort at vi måtte ha et møte med oppdragsgiver for å bli kjent med Personell-tjenester. Vi fikk avtalt møte med oppdragsgiver 15.02.2024, og gikk i gang med forberedelsene.

1.3.1. Møte med oppdragsgiver

Vi ble enig om at hver enkelt skulle jobbe frem 5 spørsmål før neste gruppemøte. Da vi satt sammen uka etterpå leste vi opp de forskjellige spørsmålene for hverandre, snakket vi litt rundt de, og om hvordan vi ville formulere dem. Det gjorde vi fordi det er viktig å stille åpne spørsmål, slik at arbeidsgiver kommer med mest mulig informasjon om hvordan han vil at systemet skal være. Hvis vi bare får ja/nei-svar er det lite informasjon å jobbe med.

Det ble veldig mange spørsmål vi satt igjen med, mange om det samme temaet, så vi ble enig om å prøve å skjære litt ned for å få det mer presist.

Det kom forslag om å kategorisere spørsmålene våre inn i emner. Vi utformet spørsmålene inn i forskjellige kategorier, fjernet de som var like og satt igjen med en god kjerne av spørsmål.

Intervjumetoden vi kom frem til var strukturert, for å hente ut informasjon vi mente var relevant, for å få mer kontroll over informasjonen som skulle hentes ut (Dennis et al., 2022, s. 83-85).

Spørsmål:

Bedriftsinformasjon og historikk

1. Fortell om firmaet Personell-tjenester. Hva er historien og bakgrunnen til selskapet.
2. Personell-tjenester er et lokalt firma som dekker en nisje for formidling av arbeidskraft til og oppdrag fra lokalt arbeidsliv. Fortell om dette lokalområdet. Hvor stort er det og hvor stor er dekningen på bedrifter og arbeidstakere i området?
3. Hvordan type kommunikasjonsmiddel/plattformer har blitt benyttet mest til å oppnå kontakt med bedriften angående arbeidshenvendelser?
4. Hvor mange ansatte er det, hva er tittel og arbeidsoppgaver, og hvor lenge har de jobbet der. Fortell om strukturen. Hvordan er deres digitale kompetanse og erfaring.

Nåværende system og teknologi

5. Hva slags system bruker personell-tjenester ansatte i dag til å utføre sine arbeidsoppgaver og hvordan bruker de det?
6. Hvordan utføres registrering og ajourhold i dagens system?
7. Hva i dagens system er det som ikke fungerer?
8. Hva i dagens system er det som fungerer bra?
9. Finnes det noe dokumentasjon på rutiner eller hvordan systemet virker som vi kan få? Dokumenter o.l.?

Systemkrav og forbedringer

10. Hva er de viktigste arbeidsoppgavene systemet skal utføre?
11. Hva kan de ansatte trenge i et nytt system for å utføre jobben med å registrere og ajourholde oppdrag, personer og formidling? Har de noen innspill?
12. Hva skal foregå av registrering/prosessering i systemet?
13. Kan du si noe om hva slags informasjon systemet skal håndtere? (personopplysninger, ledige jobber, verdiløfter etc.)
14. Hva slags krav har du til det nye systemet?
15. Hvilken strategisk betydning har systemet for virksomheten?
16. Hva slags oppgaver skal utføres i det nye systemet?

1.3.2 Problembeskrivelse

Etter møte med oppdragsgiver kunne vi utforme en problembeskrivelse. Fra forelesning hadde vi mange knagger å henge tankene på. «Husk - det er ikke noe som heter brukerfeil, systemet skal støtte brukeren. Brukeren er eksperten. Det skal være enklere for brukerne å bruke det nye systemet, enn det de har i dag» (S. Vikhagen, personlig kommunikasjon, 8. februar 2024).

Det vi måtte tenke på var:

- Hva slags system skal lages (og ikke minst ikke lages, «ikke-lista» er nesten viktigere enn «hva-lista»)
- Hvilke hoveddeler av driften skal støttes (og ikke)
- Forbedringspotensialet og overordnede krav (Hva er hensikten?)

Vi utformet en problembeskrivelse:

Om Personell-tjenester

Personell-tjenester er et lokalt firma som formidler arbeidskraft til ulike bransjer. Det startet som et enkeltmannsforetak, og har nå en daglig leder, en sekretær og tre ansatte som jobber med formidling av arbeidskraft. Hovedområdet strekker seg fra Hønefoss som sentrum og utover i distriktene. De har valgt å ikke operere mot Sandvika og Oslo. Det startet med formidling mot bygg- og anleggsbransjen, og de utvider til helse/omsorg. Det er vekst på oppdrag, og tilgang til arbeidskraft, samtidig som de utvider området de dekker.

De har i dag tre forskjellige systemer de bruker i jobben med å formidle arbeidsoppdrag. Det har et journalsystem hvor oppdrag registreres, et system hvor arbeidstakere er registrert og et system hvor formidlingen av oppdrag registreres. Personell-tjenester ønsker et system hvor disse arbeidsoppgavene kan utføres samlet, altså at man kan gjøre arbeidsoppgavene i ett system og ikke tre.

Root cause: Jobben gjøres i dag i tre ulike systemer som ikke snakker sammen.

Konkret problembeskrivelse:

Personell-tjenester ønsker et system til støtte i prosessen med å formidle arbeidstakere til oppdrag. Hovedpoenget er å samle de tre systemene som nå ikke snakker sammen til ett sammenhengende system skreddersydd for Personell-tjenester.

Del 2. Analyse

2.1. Kravliste

Etter vi hadde jobbet frem en problembeskrivelse gikk vi i gang med å utarbeide en liste med krav til systemet. Grunnlaget for kravene var det vi hadde lært om Personell-tjenester i intervjuet med oppdragsgiver som utgjør problembeskrivelsen. Vi hadde lydopptak som ble transkribert og gjort om til et referat. Dette var god støtte i arbeidet med kravlisten. Vi utformet krav individuelt før vi så hadde et møte hvor vi diskuterte oss gjennom alle i plenum. På bakgrunn av dette ble det utformet et utkast, kravliste versjon en. Etter en del tankevirksomhet og gradvis forfining endte vi til slutt med en endelig liste, kravliste versjon to. Her var vi konkrete uten å være for detaljerte.

Kravliste versjon en

Et godt krav må være verifiserbart, nødvendig, entydig og konsistent

Funksjonelle krav

1. Systemet må kunne registrere oppdragsgiver
2. Systemet/ansatte må kunne registrere oppdrag
3. Systemet må kunne registrere arbeidssøker
4. Systemet må kunne koble oppdrag med arbeidssøkere
5. Systemet må kunne håndtere formidling av oppdrag
6. Systemet må kunne søke etter ledige oppdrag
7. Systemet må kunne gi en oversikt over pågående oppdrag
8. Systemet må kunne gi en oversikt over arbeidstakere på oppdrag
9. Systemet må kunne gi en oversikt over arbeidstakere som er ledig
10. Systemet må kunne vise historikk på arbeidssøker
11. Systemet må kunne søke opp aktuelle kandidater for oppdrag
12. Systemet må kunne verifisere arbeidstakere
13. Systemet må vise tydelig om en arbeidstaker er verifisert(grønn/oransje/rød)
14. Systemet må kunne ta imot oppdrag fra firmaer (tillegg fra oppdragsgiver)

Ikke funksjonelle krav

15. Systemet må ivareta GDPR
16. Systemet må være sikkert
17. Systemet må ha en tilfredsstillende oppetid (skal vi ta hensyn til sånne ting)
18. Systemet må ha kort responstid
19. Systemet må ta imot forespørsler om oppdrag jevnlig (5 min? som i bok)

2.1.1 Endelig kravliste

Legg merke til endringen i benevnelser. For eksempel har arbeidssøker blitt til kandidat. Dette er i henhold til møte med arbeidsgiver 14.03.2024. Før dette brukte vi også benevnelser om hverandre, som «kunde» og «arbeidsgiver» og «firma».

Det er følgende krav til Personell-tjenester sitt nye system

1. Det må være mulig å registrere oppdragsgiver
2. Det må være mulig å registrere oppdrag
3. Det må være mulig å få en oversikt over pågående oppdrag på en oppdragsgiver
4. Det må være mulig å registrere kandidat
5. Det må være mulig å få en oversikt over kandidater på oppdrag (hvilke og hvor lenge)
6. Det må være mulig å søke på arbeidshistorikk på en kandidat
7. Det må være mulig å verifisere kandidat
8. Det må være mulig å registrere oppdrag på kandidat
9. Det må være mulig å registrere formidlingen av oppdrag (oppdragsgiver, kandidat og oppdrag)
10. Det må være mulig å søke etter ledige oppdrag
11. Det må være mulig å få en oversikt over alle kandidater
12. Det må være mulig å søke etter aktuelle kandidater for et oppdrag

2.1.2. Avgrensing

Etter kravlisten hadde tatt form ønsket vi et møte med oppdragsgiver for å forsikre oss om at vi hadde forstått hva de ønsket og dekket alle kravene Personell-tjenester hadde til sitt nye system. Kravlisten dekket alle de tre systemene de hadde, og skulle gi samme funksjonalitet i ett system. Oppdragsgiver hadde også i første møte kommet med et ønske om å legge til ekstra funksjonalitet som ikke sto i det originale caset. Vi har utelatt krav om at oppdragsgiver selv skal kunne få registrere oppdrag i denne iterasjonen av systemutviklingen, men utelukker ikke i teorien at dette er en funksjon vi kan legge til i neste iterasjon. Vi har også utelatt kravet om at kandidat skal kunne få registrere seg selv. For det første er det fare for scope creep, og det er også derfor vi har utelatt disse kravene, men det er også en sikkerhetsrisiko forbundet med ekstern input (Gaddis, 2023, s. 759). Vi så at det ville føre til merarbeid for de ansatte i Personell-tjenester hvis vi skulle hatt med disse kravene fordi da måtte de inn i systemet og på nytt verifisere at det var reelle oppdragsgivere, kandidater. Så det ville bli dobbeltarbeid. Her måtte vi være tydelig ovenfor arbeidsgiver at dette kunne vi ikke ha med på dette tidspunkt.

Vi valgte å ikke inkludere disse ønskene i kravlisten av den grunn at vi vil sette søkelys på å lage et fungerende system som erstattet de tre de har, med mulighet for å utvide med annen funksjonalitet på et senere tidspunkt. Vi anså det ikke hensiktsmessig å utvide oppdraget vårt, det ville krevd mye mer tid og tatt fokuset vekk fra å få kjernen til å fungere først.

Møte nummer to med oppdragsgiver ble avholdt 14. mars kl. 15:00.

Vi hadde på forhånd utformet en liste med spørsmål og temaer vi skulle gå igjennom og oversendt disse og kravlisten til oppdragsgiver.

1. Diskutere vedlagt kravliste, er det noe som mangler/skal kuttes?
2. Avgrense systemet, lages kun for internt bruk i denne omgang
3. Kategorier for kompetanse på arbeidstaker?
4. Begrepsavklaring på nåværende system. Hva bruker dere for å benevne, arbeidssøker/arbeidstaker, kunde/oppdragsgiver?
5. Hva gjør dere med arbeidstakere som ikke er i oppdrag, men ikke ønsker å være tilgjengelige lenger? Slettes de, eller settes de inaktive?
6. Bruker dere fødselsnummer til registrering av arbeidstaker, eller egen arbeidstaker-ID?
7. Hvordan foregår fakturering av kundene? Er det noe vi skal ta hensyn til?

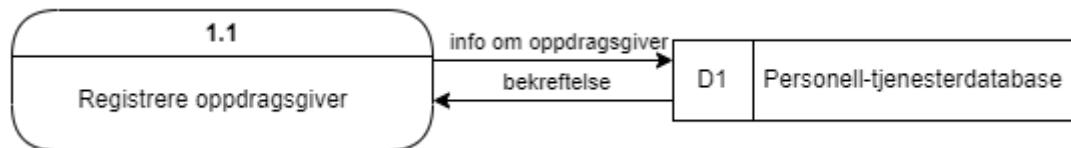
Vi startet møtet med å gå igjennom kravlisten og informere om avgrensingen av systemet. Oppdragsgiver hadde ikke noe å si på kravlisten, men virket ikke helt fornøyd med at vi ikke ville inkludere alle funksjonene i denne omgangen. Vi mener fortsatt at det er viktig for oss å avgrense systemet, og levere det som etterspurt i utgangspunktet. Vi vil ikke love og ta på oss noe vi ikke kan holde, som kan påvirke kvaliteten av det vi ønsker å levere.

Vi gikk også igjennom hvilke begreper Personell-tjenester benytter seg av i dag i betegnelsen av oppdragsgivere og arbeidssøkere. Så vi skal bruke benevningene oppdragsgiver, kandidat, fødselsnummer og organisasjonsnummer.

Fakturering foregår i et eget system og var ikke noe vi skulle ta hensyn til. Etter møtet var vi klare for å jobbe videre med systemet og utforme «use cases» på bakgrunn av kravlisten.

2.2. Use Case med DFD-fragment.

| | |
|---|---|
| Use case 1 Navn: «Det må være mulig å registrere oppdragsgiver» | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Registrere oppdragsgiver | |
| Trigger: Oppdragsgiver ønsker å registreres | |
| Hovedflyt: 1. Oppdragsgiver registreres. | Alternativ flyt: mangelfull informasjon 1. Informasjonen kan ikke verifiseres, raden lagres tentativt. |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--------------------------|---|-----------------------|
| 01 | Registrere oppdragsgiver | = | Firma + KontaktPerson |
|----|--------------------------|---|-----------------------|

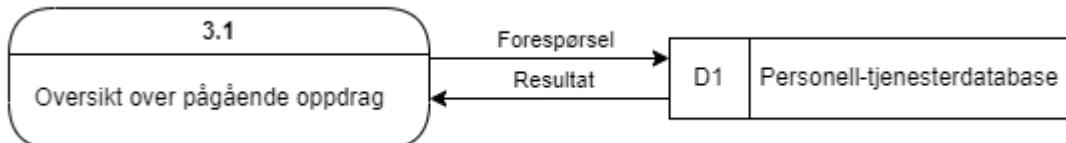
| | |
|---|--|
| Use case 2 Navn: "Det må være mulig å registrere oppdrag" | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Ansatt registrerer nytt oppdrag tilgjengelig | |
| Trigger: Ansatt i Personelltjenester registrerer nytt oppdrag via Personell-Tjenester | |
| Hovedflyt: | |
| 1. Oppdrag registreres. | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--------------------|---|---------------------------------------|
| 02 | Registrere oppdrag | = | Firma + FraDato + (TilDato) + Oppdrag |
|----|--------------------|---|---------------------------------------|

| | |
|---|--|
| Use case 3 Navn: «Det må være mulig å få en oversikt over pågående oppdrag på en oppdragsgiver» | |
| Rolle: Ansatte i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Få oversikt over pågående oppdrag og oppdragets detaljer (fra-dato, til-dato) | |
| Trigger: Ønske om oversikt | |
| Hovedflyt: | Alternativ flyt |
| 1. Hent info om oppdrag | 1. Det finnes ikke noe alternativ. Tilbake til hovedflyt. |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--------------------------------|---|-------------------|
| 03 | Oversikt over pågående oppdrag | = | Oppdrag + FraData |
|----|--------------------------------|---|-------------------|

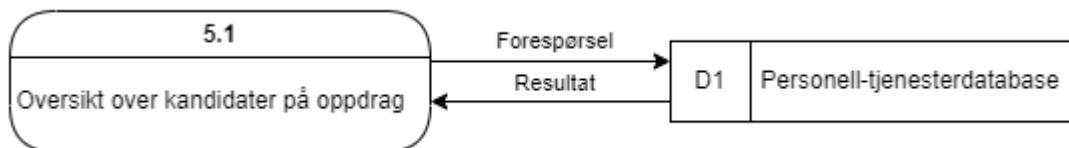
| | |
|---|--|
| Use case 4 Navn: «Det må være mulig å registerere kandidat» | |
| Rolle: Ansatte i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Registrere kandidat | |
| Trigger: Kandidat ønsker å bli registrert | |
| Hovedflyt | |
| 1. Kandidat registreres. | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|----------------------------|---|--|
| 04 | Registrere kandidat | = | Navn + Adresse + Kontaktinfo + Tilgjengelighet + {kompetanse} |
|----|----------------------------|---|--|

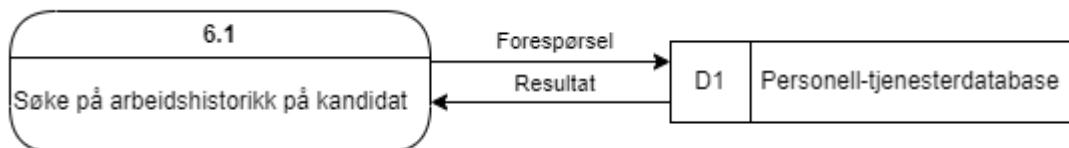
| | |
|--|--|
| Use case 5 Navn: «Det må være mulig å få en oversikt over kandidater på oppdrag» | |
| Rolle: Ansatte i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Få oversikt over hvilke kandidater som er ute på oppdrag | |
| Trigger: Ønske om oversikt over kandidat på oppdrag | |
| Hovedflyt: | |
| 1. Hent resultat | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--|---|---------------------------|
| 05 | Oversikt over kandidater på oppdrag | = | Oppdrag + Kandidat |
|----|--|---|---------------------------|

| | |
|---|--|
| Use case 6 Navn: Det må være mulig å søke på arbeidshistorikk på kandidat | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Søk etter kandidathistorikk i databasen | |
| Trigger: Ønske om å se historikk på kandidat | |
| Hovedflyt | |
| 1. Hent resultat. | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--------------------------------------|---|-------------------------|
| 06 | Søke på arbeidshistorikk på kandidat | = | Kandidat + {kompetanse} |
|----|--------------------------------------|---|-------------------------|

| | |
|--|--|
| Use case 7 Navn: "Det må være mulig å verifisere kandidat" | |
| Rolle: Ansatt i Personell-Tjenester | |
| Beskrivelse: Skal verifisere kandidat | |
| Trigger: Ansatt skal verifisere arbeidstaker | |
| Hovedflyt | |
| 1. Verifiser kandidat | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|----------------------------|---|-------------------------|
| 07 | Verifisere kandidat | = | fNr + Kompetanse |
|----|----------------------------|---|-------------------------|

Use case 8 Navn: "Systemet må kunne registrere oppdrag på kandidat"

Rolle: Ansatt i Personell Tjenester

Beskrivelse: Registrere oppdrag på kandidat

Trigger: Kandidat har blitt tildelt oppdrag

Hovedflyt:

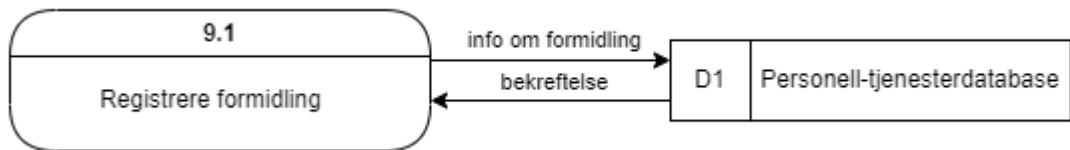
1. Registrer informasjonen.



Datakatalog:

| | | | |
|----|---------------------------------------|---|---|
| 08 | Registrere oppdrag på kandidat | = | Kandidat + Firma + Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
|----|---------------------------------------|---|---|

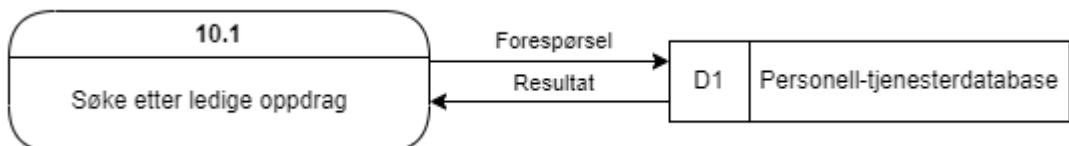
| | |
|---|--|
| Use case 9 Navn: Det må være mulig å registrere formidling av oppdrag | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Ansatt registererer formidling av oppdrag | |
| Trigger: Oppdragsgiver har tildelt kandidat oppdrag | |
| Hovedflyt: 1. Registrerer oppdragsgiver, kandidat og oppdrag | |



Datakatalog:

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| 09 Registrere formidling | = | Kandidat + Firma + Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
|-----------------------------------|---|---|

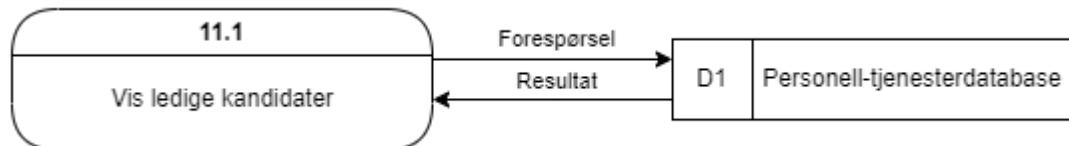
| | |
|---|--|
| Use case 10 Navn: Det må være mulig å kunne søke etter ledige oppdrag | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Søk etter ledige oppdrag | |
| Trigger: Kandidat ønsker oppdrag | |
| Hovedflyt: | |
| 1. Hent ledige oppdrag | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|----------------------|---|-------------------------------|
| 10 | Hente ledige oppdrag | = | Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
|----|----------------------|---|-------------------------------|

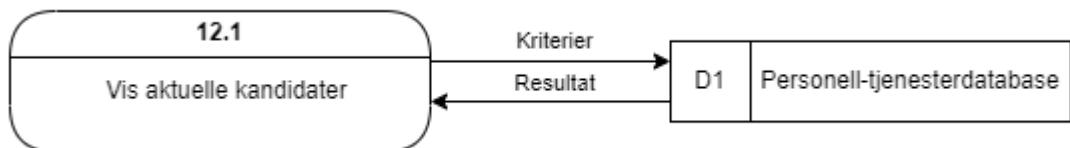
| | |
|---|--|
| Use case 11 Navn: «Systemet må kunne gi en oversikt over ledige kandidater» | |
| Rolle: Ansatte i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Få oversikt over ledige kandidater | |
| Trigger: Ønske om oversikt over ledige kandidater. | |
| Hovedflyt: | |
| 1. Hent ledige kandidater | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|------------------------|---|----------------------------|
| 11 | Vise ledige kandidater | = | Kandidat + Tilgjengelighet |
|----|------------------------|---|----------------------------|

| | |
|--|--|
| Use case 12 Navn: «Søke aktuelle kandidater for oppdrag» | |
| Rolle: Ansatt i Personell-tjenester | |
| Beskrivelse: Søke kandidater med etterspurt kompetanse | |
| Trigger: Oppdragsgiver ønsker kandidat | |
| Hovedflyt: | |
| 1. Hent resultat/aktuelle kandidater | |



Datakatalog:

| | | | |
|----|--------------------------|---|---|
| 12 | Vise aktuelle kandidater | = | Kandidat + Tilgjengelighet + Kompetanse |
|----|--------------------------|---|---|

2.3. Datakatalog.

Her er den samlede datakatalogen for de registrerte use casene.

| Datakatalog for systemet til Personelltjenester | | |
|---|--------------------------------------|---|
| # | Navnet fra dataflytdiagram | Data som flyter |
| 01 | Registrere oppdragsgiver | = Firma + KontaktPerson |
| 02 | Registrere oppdrag | = Firma + FraDato + (TilDato) + Oppdrag |
| 03 | Oversikt over pågående oppdrag | = Oppdrag + FraDato |
| 04 | Registrere kandidat | = Navn + Adresse + Kontaktinfo + Tilgjengelighet + {kompetanse} |
| 05 | Oversikt over kandidater på oppdrag | = Oppdrag + Kandidat |
| 06 | Søke på arbeidshistorikk på kandidat | = Kandidat + {kompetanse} |
| 07 | Verifisere kandidat | = fNr + Kompetanse |
| 08 | Registrere oppdrag på kandidat | = Kandidat + Firma + Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
| 09 | Registrere formidling | = Kandidat + Firma + Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
| 10 | Hente ledige oppdrag | = Oppdrag + FraDato + (TilDato) |
| 11 | Vise ledige kandidater | = Kandidat + Tilgjengelighet |
| 12 | Vise aktuelle kandidater | = Kandidat + Tilgjengelighet + Kompetanse |

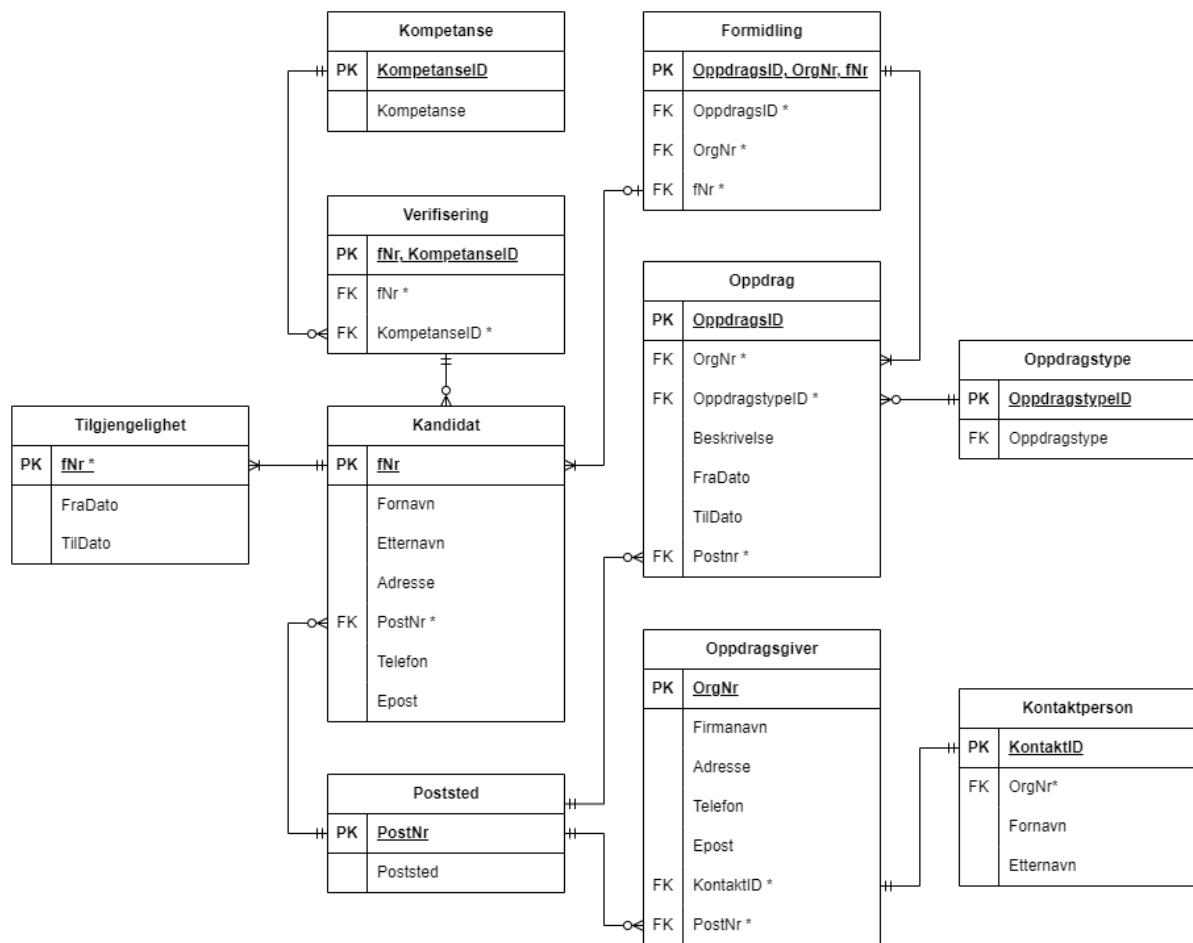
2.4. Konseptuell datamodell



2.5. Logisk datamodell

Logisk begrunnelse:

- Hvilke entiteter, attributter og entitetsforhold



2.6 Tabellstruktur Personell-tjenester

Kandidat (Fnr, Fornavn, Etternavn, Adresse, PostNr*, Telefon, Epost)

Oppdragsgiver (OrgNr, Firmanavn, Adresse, Telefon, Epost, PostNr*, kontaktID*)

Oppdrag (OppdragID, OrgNr*, oppdragtypeID*, Beskrivelse, FraDato, TilDato, PostNr*)

Oppdragstype (OppdragtypeID, Oppdragstype)

Tilgjengelighet (Fnr*, FraDato, TilDato)

Formidling (OppdragID*, Fnr*)

Poststed (PostNr, Poststed)

Kompetanse (KompetanseID, Kompetanse)

Verifisering (Fnr*, kompetanseID*)

Kontaktperson (KontaktID, Fornavn, Etternavn, Telefon, epost)

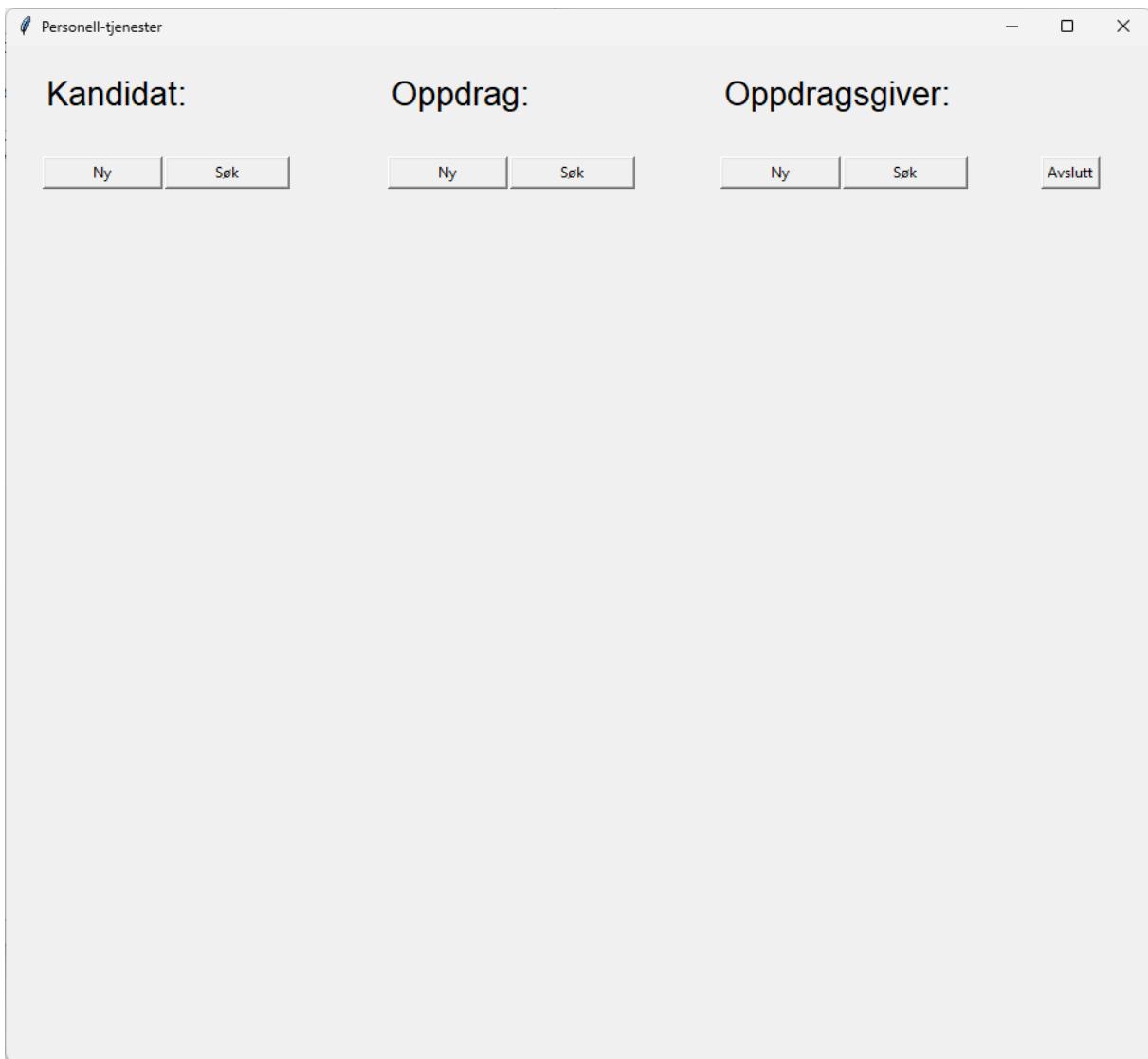
Del 3. Design

3.1 Prototype og skjermbildeutkast

Designprosessen byr ofte på revideringer, utkast og nytenking. Innledningsvis var alle i gruppen stort sett enige om at systemet i alle fall måtte ha grunnleggende funksjonalitet som for eksempel en meny-bar. Under denne prosessen, var det noen holdepunkter for systemet vi spesielt la merke til. Ettersom vi lager et system for en bedrift som allerede har et system, ble vi nødt til å vurdere måter å øke/bedre faktorer som effektivitet rundt håndtering/bruken av systemet. Dette var en vurdering som omfattet både det visuelle, statistiske og funksjonelle, herunder elementer som teksttype, tekststørrelse, innholdets intuitive orientering, hovedmenyens kronologi, visuell forstyrrelse, antatt trykkfrekvens, luft mellom kolonner og rader for å gruppere innhold ol.

Videre erkjente vi det som hensiktsmessig å tilrettelegge systemet for brukere med lavere IT-kompetansenivå. Her ble estetiske preg som minimalisme et sentralt tema. Minimalismen fikk omsider satt sitt navn på systemet, som igjen reflekteres i den hierarkiske funksjonalitsinndelingen, som vi skal se nærmere på senere i kapittelet. Altså fattet gruppen bevisste sluttninger rundt systemets utseende, som snart skulle reise en av de mest sentrale problemstillingene i designprosessen: Brukervennlighet kontra bruks-effektivitet sett i lys av opplæringsplan.

Oppsummert ble vi derfor nødt til å gjennomføre en vurdering som drøftet hvorvidt behovet for ferdighetstilretteleggelse foreligger. Denne vurderingen var basert på den overordnede datainnsamlingen som intervjuer og møter. Ettersom det ikke var noen stor antydning til den ansattes datakunnskaper, lente vi omsider mot å gjøre systemet så enkelt og intuitivt som mulig. Dette er grunnet den økende trafikken hos Personell-tjenester, hvor det vil være lettere for nyansatte å sette seg inn i et simplifisert system, likeså kan det føre til et enklere, og/eller kortere forløp av opplæringsplan. Videre bestemte vi at systemkravene kunne deles inn i tre ulike kategorier/entiteter: Kandidat, oppdrag og oppdragsgiver.



Hovedmenyen viser de tre entitetene. Kandidater (arbeidssøkerne), oppdragene (som arbeidssøkerne settes på), og oppdragsgiverne (de som trenger arbeidskraft til oppdragene sine). Dette er brukerflaten til de i Personell-tjenester som skal drive med ajourhold.

«Hovedmeny → Ny (kandidat)»

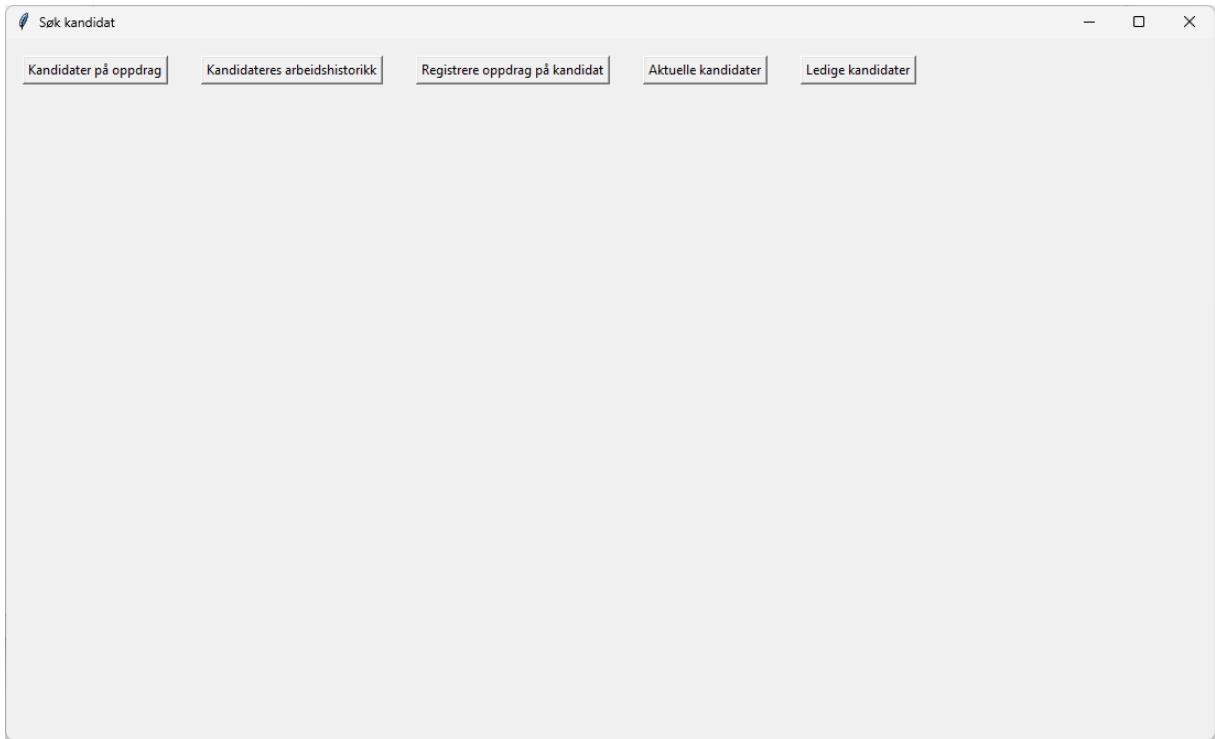
The screenshot shows a Windows application window titled "Register ny kandidat". The window contains the following fields:

- Fødselsnummer: [Text input field]
- Fornavn: [Text input field]
- Etternavn: [Text input field]
- Adresse: [Text input field]
- Postnummer: [Text input field]
- Telefonnummer: [Text input field]
- E-post: [Text input field]
- Tilgjengelighet: [Text input field]
- KompetanseID: [Large text input field]
- Verifisert: [Check box]

At the bottom of the window are two buttons: "Avbryt" and "Lagre".

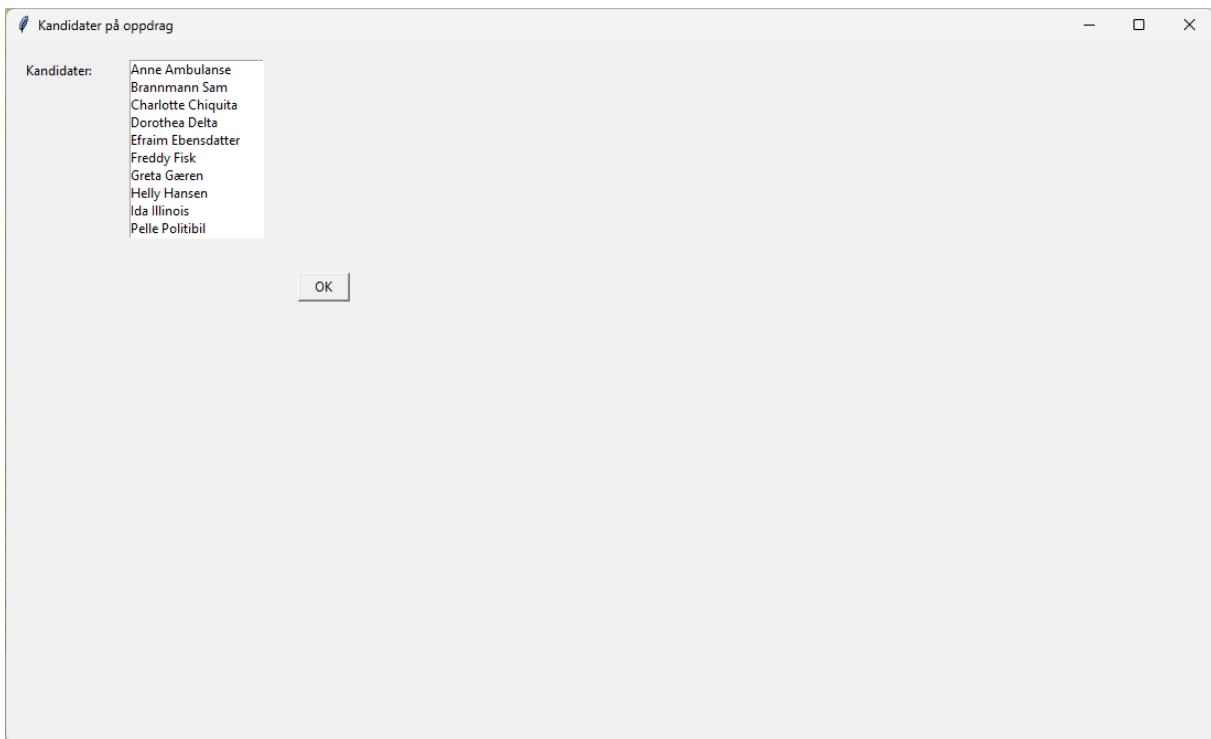
«Registrer ny kandidat» tar for seg use case 4; «Det må være mulig å registrere kandidat». Alle felt må fylles ut, derfor er det ikke merket * noe sted. Er det en entry som står tom vil man ikke kunne lagre før alle felter er fylt ut.

”Hovedmeny → Søk kandidat”



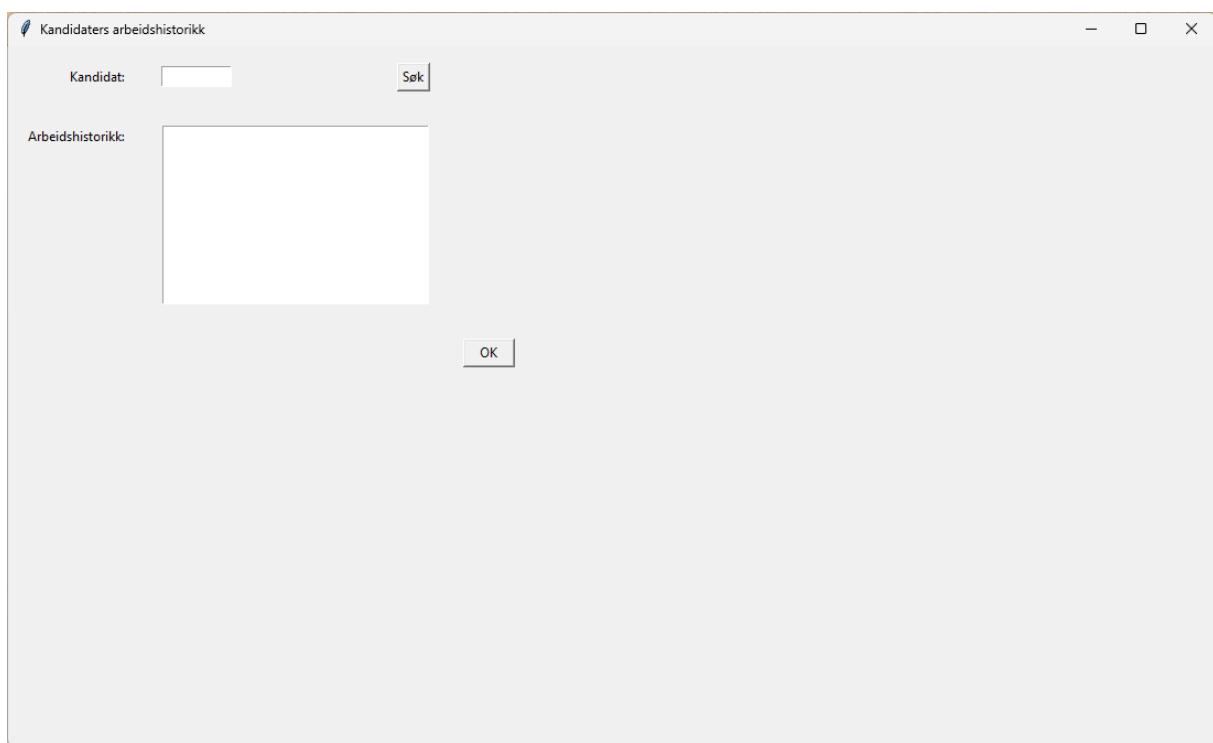
«Hovedmeny → Søk (kandidat)» inneholder en rekke use cases angående kandidater. Følgelig use case 5: det må være mulig å få en oversikt over kandidater på oppdrag; use case 6: det må være mulig å søke på arbeidshistorikk på kandidat; use case 8: systemet må kunne registrere oppdrag på kandidat; use case 9: det må være mulig å registrere formidling av oppdrag; use case 11: systemet må kunne gi en oversikt over ledige kandidater, og til slutt use case 12: søke aktuelle kandidater for oppdrag.

«Hovedmeny → Søk kandidat → Kandidater på oppdrag»



Dekker use case 5, «Det må være mulig å få en oversikt over kandidater på oppdrag». Det antas at det i fremtiden vil være ønskelig med søkefilter, for eksempel «Vis bare kandidater med helse- og omsorgserfaring» eller «Vis bare kandidater med bygg- og anleggserfaring» og lignende, men per dags dato er det som det er på grunn av de identifiserte kravene, samt formuleringen i caset om «det skal i første omgang ...».

“Hovedmeny → Søk kandidat → Kandidaters arbeidshistorikk»



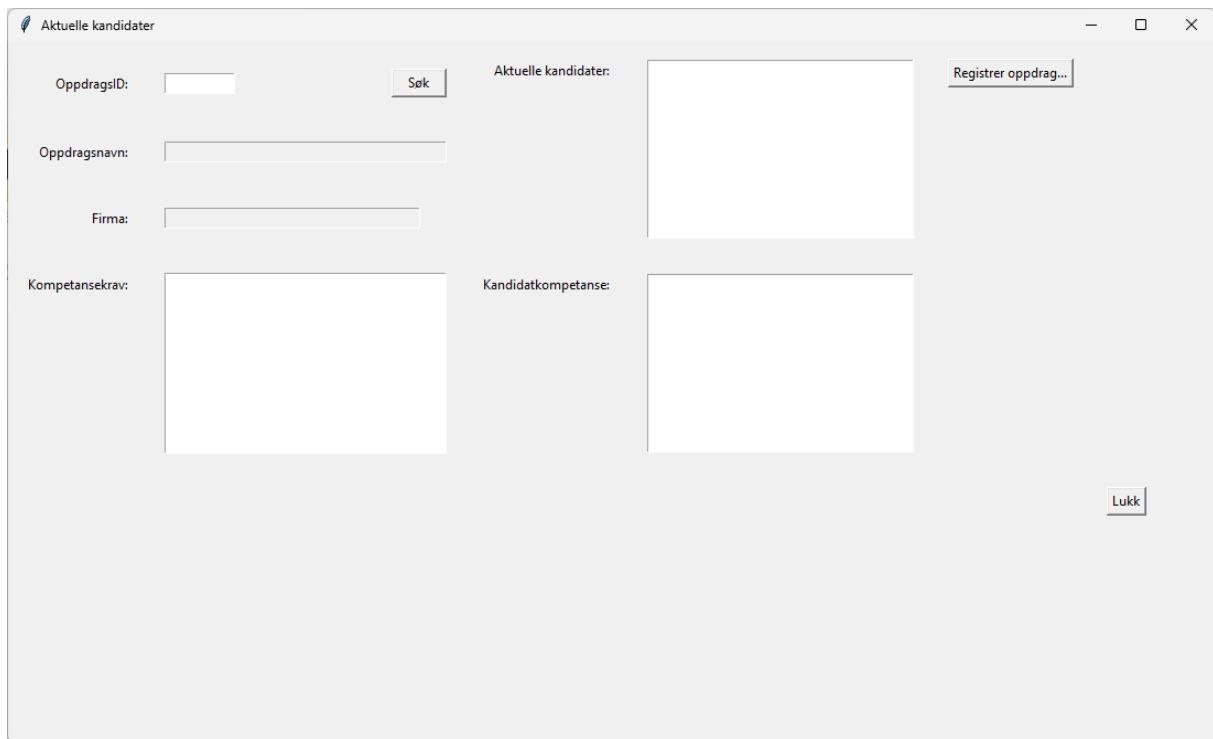
Man søker med kandidatens fødselsnummer og ved klikk på «Søk» returneres arbeidshistorikken i listeboksen. Dekker use case 6.

“Hovedmeny → Søk kandidat → Registrer oppdrag på kandidat»

The screenshot shows a Windows application window titled "Registrer oppdrag på kandidat". The window has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. Inside, there are several input fields and buttons. At the top left is a search icon followed by the window title. Below that is a field labeled "Fødselsnummer" with an empty text box and a "Søk" button to its right. The next row contains "Navn:" with an empty text box and a "Søk" button. The third row has "OppdragsID:" with an empty text box and a "Søk" button. The fourth row contains "Oppdragstittel" with an empty text box. The fifth row has "Firmanavn" with an empty text box. The sixth row has "Fra dato" with an empty text box. The seventh row has "Til dato" with an empty text box. At the bottom right of the form area are two buttons: "Avbryt" and "OK".

Dekker use case 8. Man oppgir først kandidatens fødselsnummer og navnet returneres (for menneskelig verifisering). Følgelig oppgir man oppdragsID og deretter returneres oppdragstittel og firmanavn (for menneskelig verifisering). Dette konkluderer også formidlingen (use case 9), forutsatt at oppdraget er registrert på en oppdragsgiver. Legg også merke til datofeltene, dette brukes i sammenheng med de andre use casene, hvor man for eksempel kan sette inn en «Aktuell kandidat #2» om «Aktuell kandidat #1» kun kan dekke utlyst oppdrag i en periode.

“Hovedmeny → Søk kandidat → Aktuelle kandidater»



Dekker use case 12. OppdragsID oppgis som primærnøkkel, og oppdragsnavn og firma hentes ut for mennesket som opererer programmet. Basert på oppdragsID returneres kompetansekrav i en listebox Kompetansekrav. Basert på innholdet i listeboxen Kompetansekrav returneres aktuelle kandidater sortert fra mest til minst aktuell, på bakgrunn av en fiffig algoritme som baserer seg på kandidatenes kompetanse og arbeidshistorikk. Ved klikking på kandidatens indeks i listeboxen Aktuelle kandidater returneres kandidatens kompetanse i listeboxen Kandidatkompetanse. Vurderer den Personell-tjenesteransatte vedkommende som en god match har den ansatte mulighet til å registrere oppdrag.

“Hovedmeny → Søk kandidat → Ledige kandidater»

The screenshot shows a Windows application window titled "Ledige kandidater". On the left, there is a list box containing the following names:

- Anette Hellsrud
- Anne-Grete Preussner
- Anne-Lise Lottesen
- Anneli Hansen
- Bente Bent
- Berit Smert Perit
- Einar Taraldsen
- Ellen Sivertsen
- Frank Morten Boe
- Gerd Solfall
- Grethe Joensen

On the right side, there are four input fields:

- Fødselsnummer:
- Tilgjengelig fra:
- Tilgjengelig til:
- [Finn oppdrag til...](#)

Dekker use case 11, og viser ledige kandidater. Man kan klikke på elementet i listeboksen og fødselsnummer og tilgjengelighet returneres. Fra dette skjermbildet har man muligheten til å finne oppdrag til den valgte kandidaten.

“Hovedmeny → Nytt oppdrag”

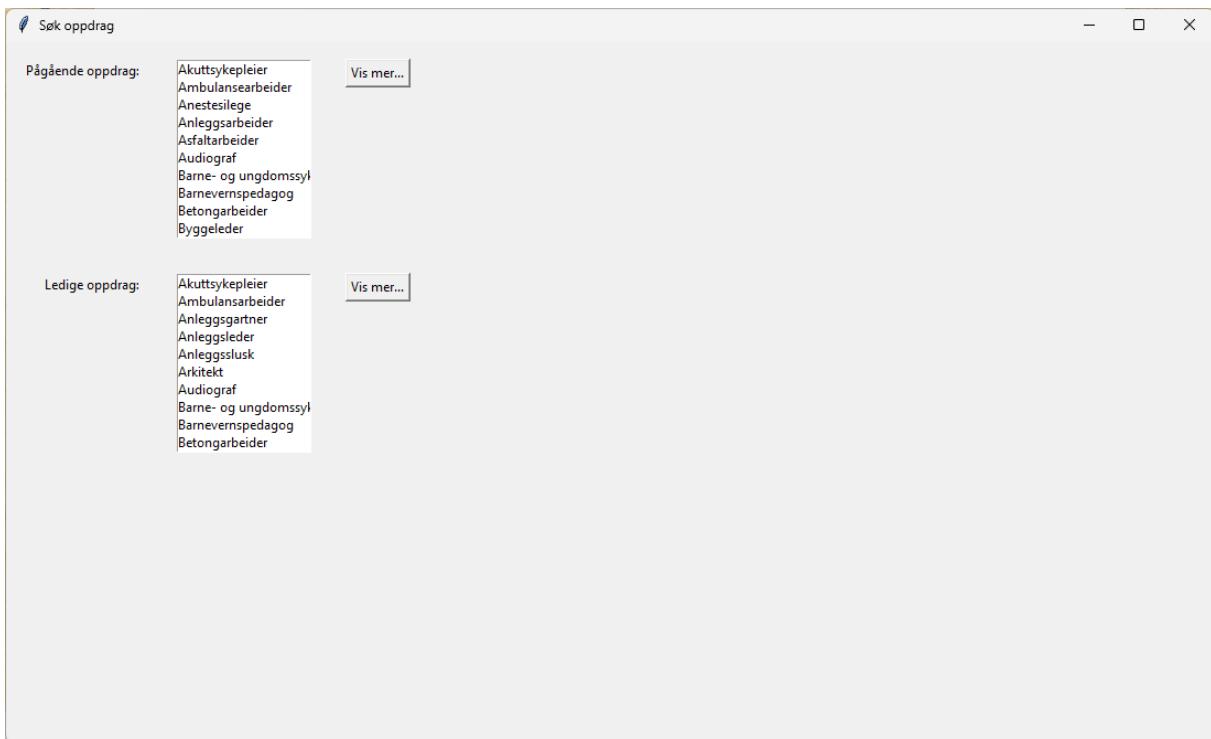
The screenshot shows a Windows application window titled "Register nytt oppdrag". The window contains the following fields:

- OppdragsID: [Text input field]
- Beskrivelse: [Text input field]
- Fra dato: [Text input field]
- Til dato: [Text input field]
- Sted: [Text input field]
- Postnummer: [Text input field]
- OppdragstypelD: [Text input field]
- KompetanselD: [Text input field]

At the bottom right of the form area, there are two buttons: "Avbryt" and "Lagre".

Dekker use 2, det må være mulig å registrere nytt oppdrag. Fraværet av merkingen av obligatoriske felt gjelder også her, alle felt må fylles ut. Dette på bakgrunn av dataintegritet.

”Hovedmeny → Søk oppdrag»



Dekker use case 3 og use case 10, henholdsvis «Det må være mulig å få en oversikt over pågående oppdrag på en oppdragsgiver» og «Det må være mulig å kunne søke etter ledige oppdrag».

“Hovedmeny → Registrer ny oppdragsgiver”

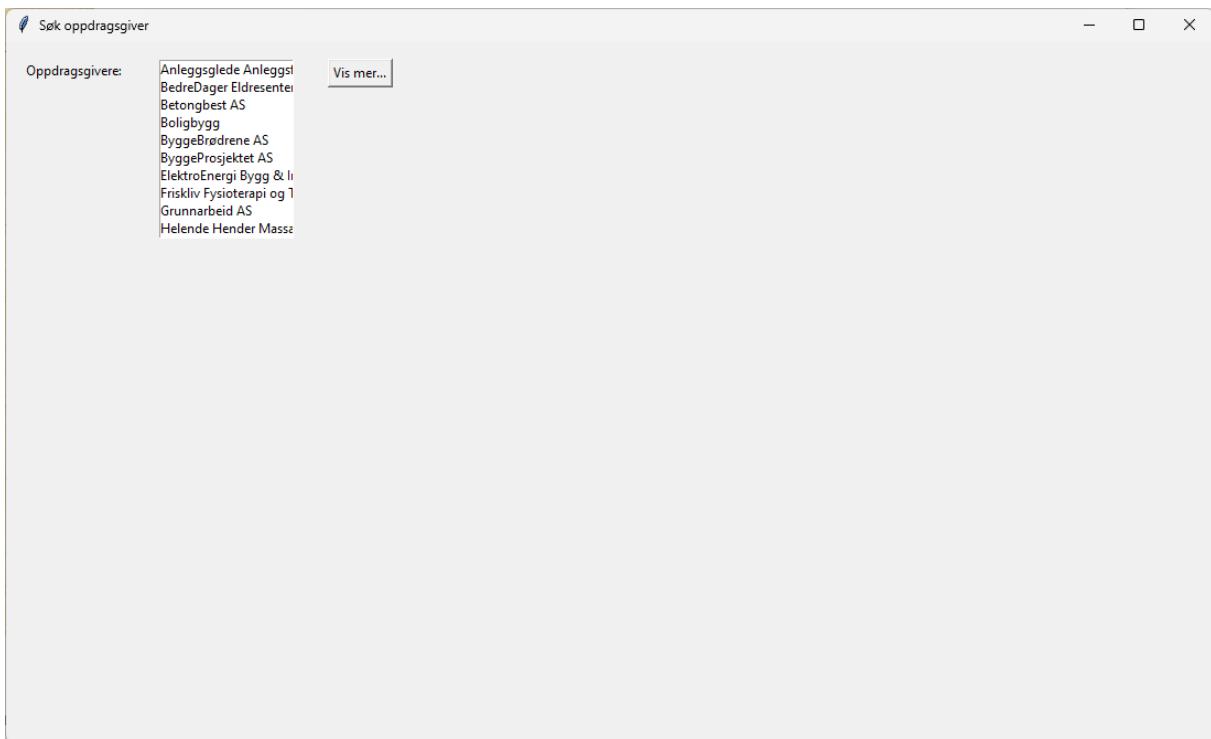
The screenshot shows a Windows application window titled "Register ny oppdragsgiver". The window contains the following fields:

- Organisasjonsnummer: [Text input field]
- Oppdragsgiver-navn: [Text input field]
- Adresse: [Text input field]
- Teléfono: [Text input field]
- Epost: [Text input field]
- Postnummer: [Text input field]

At the bottom right of the form area are two buttons: "Avbryt" and "Lagre".

Dekker use case 1. Alle felter må fylles ut.

”Hovedmeny → Søk oppdragsgiver»

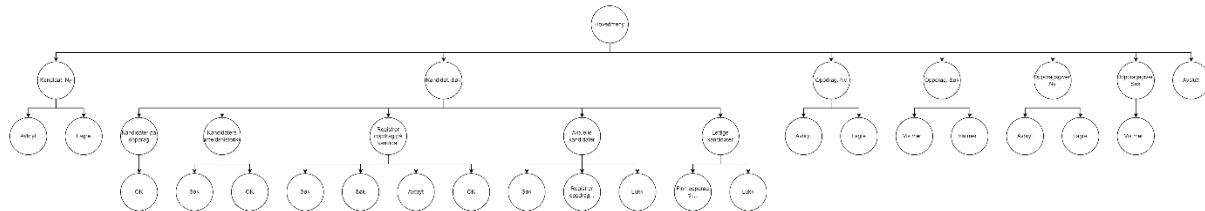


Dekker use case 3, “det må være mulig å få en oversikt over pågående oppdrag på en oppdragsgiver». Vinduet er ganske likt «Hovedmeny → Søk oppdrag», men det er kun oppdrag under én oppdragsgiver om gangen som vises. Velger du altså for eksempel «Boligbygg → Vis mer», vil du kun se oppdrag fra den oppdragsgiveren.

3.2. Menysystem/navigasjon

«A good navigation component is one that the user never really notices. It simply functions the way the user expects, and thus the user gives it little thought» (Dennis et al., 2022, s. 272)

Menysystemet tar utgangspunkt i use casene, som igjen tar utgangspunkt i arbeidsoppgavene til Personell-tjenester. Designet er veldig menneskelig, og lagt opp til deres daglige virke.



Man kan tenke seg at det er for mange menyvalg, men som sagt skal dette systemet brukes profesjonelt i flere timer om dagen. Da er det greit å ha verktøyene fremme og tilgjengelig i stedet for at de er gjemt bort i smale, dype undermenyer (Dennis et al., 2022, s. 273). Det er også to klikk det tar fra hovedmenyen til man klikker på Lagre-knappen om man skal registrere en ny oppdragsgiver, kandidat eller et nytt oppdrag. Det forventes at de ansatte i Personell-tjenester foretrekker å benytte seg av tabulatortasten for å avansere i feltene som skal fylles ut fremfor å klikke på hvert felt, men de står selvfølgelig fritt til å anvende markørmetoden også.

Del 4. Implementering

4.1 Overordnet testplan

Vår overordnede testplan er tenkt å følge samme rekkefølge som oppgitt i Dennis et al., 2022, s. 378, men utenom system interface testing da systemet ikke er tiltenkt å brukes med andre systemer på dette tidspunktet for å unngå scope creep eller unødvendig merarbeid utover det som er fokus (Dennis et al., 2022, s.45). Dette kan bli aktuelt i en fremtidig iterasjon hvor systemet selv lar brukere registrere seg. Testing er dyrt og tidkrevende, men det er dyrere å la være (Dennis et al., 2022, s. 372-373), og har stort potensiale for å skape mye skade som kunne vært unngått om man hadde gjort testingen.

Når vi gjennomgår unit testing, isolerer vi funksjonaliteten og oppgaveutførelsen til de forskjellige delene av systemet. Metodikken vi har valgt i denne forstand er “Black-box testing”. Her får vi mulighet til å gå igjennom de forskjellige kravspesifikasjonene som foreligger for systemet, og produsere forskjellige test-data for hver enkelt funksjonalitet. Dette er en metode som er mye brukt for Unit testing, og passer svært godt for de fleste systemer, men spesielt hvor kompleksiteten og kravene ikke er overveldende. Denne typen testing krever heller ingen forkunnskaper til hvordan systemet er bygget opp. Dermed er dette å anse som en fin metodikk for Personell-tjenester, hvor vi grundig sørger for at funksjonaliteten i systemet møter kravene.

I kontrast til Unit testing, vil Integration testing sørge for at sammensetningen av units, altså systemet i helhet, fungerer som det skal. Det er verdt å nevne at det er i denne fasen det oppdages flest tekniske feil (Dennis, 2022, s. 376). Her har vi valgt ut 3 forskjellige metoder som er ment for å sikre både menneskelig brukbarhet og teknisk funksjonalitet.

I user interface testing sørger vi for at brukergrensesnittet både fungerer som det skal, og at det oppfyller det intuitive aspektet ved eksempelvis menymanøvrering. Dette gjør vi ved å gå “top-down”, altså fra øverste valg og funksjon til nederste, gjennom alle valgmulighetene og funksjonene i menyen. I brukergrensesnittet spiller Human Computer Interaction (HCI) en stor rolle. For å sikre kontinuerlig effektivitet rundt bruken av systemet, vil vi derfor vektlegge tematikk som: Oppsett, innholds-bevissthet, estetikk, konsistens og å minimalisere brukerens innsats for å nå et mål ved bruken av systemet. Eksempelvis skal det være nok “luft” i grensesnittet til at det ikke virker slitsomt å manøvrere, samt er det vanlig å si at et mål ved bruk skal kunne oppnås ved kun 3 museklikk (Dennis et al., 2022, s. 252).

Den andre delen av Integration testingen blir å teste for ulike scenarioer og innvendinger ved bruken av systemet, og innebærer oftest faktorer “utenfor” selve systemet. For å forklare dette i en alminnelig kontekst, kan man se for seg at det ikke er uvanlig å ha noen kontanter gjemt bort i bilen i tilfelle bankkortet ikke skulle fungert en dag. Altså tilrettelegger vi for at normaldrift av systemet skal fungere så langt det lar seg gjøre selv om det oppstår eksterne faktorer som tilsynelatende skulle hindret bruken.

Spesifikt for Personell-tjenester er det viktig med datasikring, og her kan eksempler være: automatisk datalagring i sky i tilfelle strømbrudd oppstår, eller på den andre siden; automatisk datalagring lokalt i tilfelle internett-tilgangen forstyrres. Utenom dette kan det for eksempel sikres at systemet er kompatibelt med datamaskiner utenfor arbeidsplassen i tilfelle det er behov for hjemmekontor i en periode osv. Altså er hovedformålet med Use scenario testing å finne opp historier og scenarioer som utfordrer den hverdagslige driften av systemet ved hjelp av eksterne innvendinger.

Som nevnt over vil datasikring være svært viktig for Personell-tjenester ettersom bedriften har store mengder data i omløp til enhver tid. Det er derfor like viktig at dette “omløpet” av data (dataflyten) fungerer nøyaktig som det skal. Dette er et praktisk bruk av datafragmentene hvor vi sjekker for om hvert ledd håndterer dataen fra forrige ledd på riktig måte. Vi foretar oss derfor en spisset analyse av det strukturelle ved kode og dataprosessering. Under denne testingen kan det for eksempel avdekkes eventuell uønsket redundans i databasen, om data registreres korrekt i forskjellige deler av systemet, eller om enhver del av programmet faktisk tas i bruk.

I systemtestingens første fase tester utviklerne systemet i henhold til de angitte systemkravene (Dennis, 2023, s. 378). Her bruker man systemet som om man skulle vært en ny bruker av systemet. I tillegg til å bruke systemet som tiltenkt, må man også tenke som en sluttbruker. Dette betyr at systemet må ta høyde for valide og invalide inndata. På personnummerfelt må det for eksempel gjøres slik at brukeren ikke er i stand til å sette inn andre tegn enn siffer og intet færre enn 12 siffer og ikke mer enn 12 siffer. I systemet er det fødselsnummer som brukes som personnummer, og det settes som innskrenking at ingen av kandidatene i systemet har samme fødselsnummer, jfr. møte med oppdragsgiver 15.02.2024. Dette bringer oss over til systemets brukbarhet for brukerne.

Systemet testes deretter for den øvrige brukbarheten, utover kravlista (Dennis et al., 2022, s. 378).

“Users are generally unaware of the elegance and efficiency of the system’s underpinnings; users simply want applications that meet their needs and are easy to use. In short, users want an interface that is high on usability so that needed tasks are performed quickly and effectively. The term usability encompasses two related concepts; systems that are easy to use and easy to learn. [...] A usable interface will reduce user effort, enabling the user to focus attention on the task at hand, not on making the system work. In addition, usability increases the speed of task completion and reduces errors. Clearly, usability is an essential aspect of a quality information system but developing a user interface that ranks high on usability is neither a simple or trivial process.” (Dennis et al., 2022, s. 252).

Sentrale spørsmål det vil være relevant å stille seg da er komposisjonen av «knapper» (widget’ene i tkinter-modulen), og øvrig grafisk brukergrensesnitt. Er knappene hensiktsmessig plassert i henhold til konvensjoner fra tidligere sammenlignbare systemer? Hvem skal bruke systemet? Om det for eksempel er et system som skal brukes globalt, kan det være hensiktsmessig å ta dette med allerede i kravspesifikasjonen. Med tanke på usability er det hensiktsmessig å teste systemet i forskjellige scenarioer, for å unngå bruksslitasje, da det skal brukes flere timer om dagen hver dag. Da er det også greit å ha flere knapper fremme umiddelbart tilgjengelig, enn at disse er «pent» gjemt bort i endeløse undermenyer (Dennis, 2022, s. 257).

Deretter vil vi teste for sikkerheten. Her er det sentralt å teste systemet for gjenoppretting av tapte data og uautorisert tilgang. Det er mulig å gjøre stor skade via dårlig sikkerhet, for eksempel gjennom SQL-injeksjoner i inndatafelt (Gaddis, 2022, s. 759). I ekstreme tilfeller kan eksterne konsulenter ansettes som sikkerhetstestere (Dennis et al., 2022, s. 378). Vi ser det som hensiktsmessig for systemet med autolagring hvert femte minutt eller å skaffe seg en liten UPS så man rekker å lagre og slipper unna korrupte data under for eksempel strømbrudd.

Videre gjøres det ytelsestester på systemet. I dette systemet er det ikke behov for 24-kjerners sistegenerasjons Raptor Lake @6.0GHz/kjerne, men det som anses som høy risiko er at systemet krasjer om man returnerer for eksempel alle kandidater i hele systemet, om man har lite RAM eller en typisk kontor-PC. Til dette brukes det ofte spesiell programvare for testing (Dennis et al., 2022, s. 378).

I denne fasen testes dokumentasjonens nøyaktighet. Analytikere tester hver eneste knapp og funksjon som beskrevet i dokumentasjon for å forsikre seg om at eksemplene og illustrasjonene fungerer som tiltenkt (Dennis et al., 2022, s. 378). Om en lager system for mange kunder, så er det kjedelig å få hundre anrop om dagen om hvordan man gjør grunnleggende arbeidsoppgaver fordi det som heter «Kandidat» i systemet heter «Arbeidstaker» i dokumentasjonen. Dette gjelder for brukerdokumentasjonen. Man tester også vanligvis for utviklerdokumentasjon (Dennis et al., 2022, s. 378).

I tilfellet med Personell-tjenester anser man det som nok dokumentasjon for prosjektet av det som framgår i koden, og eventuelle kommentarer til dette, da vi ikke bruker eksterne programmer eller objektorientert programering. Systemet er «stand-alone».

I alfatesting gis systemet til brukerne, og de tidlige testene repeteres (Dennis et al., 2022, s. 378). Det er brukerne som tester systemet i denne fasen. De tester det for å se om de aksepterer systemet. Forhåpentligvis er det nye systemet med på å støtte og få gjort brukernes arbeidsoppgaver på en mer effektiv og hensiktsmessig måte, og oppfattes som en forbedring i forhold til det gamle. I denne fasen brukes ikke reelle data, men testdata (Dennis et al., 2022, s. 378).

I siste fase, betatestingen, brukes reelle data (Dennis et al., 2022, s. 378), og det er brukerne som tester. De følger nøye med for feil, eller ting man kunne gjort mer hensiktsmessig, med tanke på deres arbeidsoppgaver.

Disse testene konkluderer testingen av Personell-tjenester sitt nye system. I beste fall går testingen og innføringen av systemet problemfritt, og man kan anse innføringen som en suksess. Derimot skal man ikke forvente dette, på grunn av at enkelte brukere kan sette seg på bakbeina idet de hører nyss om at de må lære seg et nytt system (Skogstad, 2023, s. 101-110; Dennis et al., 2022, s. 400-401).

4.2 Overordnet innføringsstrategi

Strategien vi har valgt for å innføre det nye systemet hos Personell-Tjenester er innfasing fordi vi ser at de jobber allerede i 3 systemer (Oppdragsgiver, Kandidater, Ajourhold) så her kan vi fase inn en modul om gangen i tre omganger og siden det ikke er bindinger mellom de gamle modulene vil dette fungere godt. De forskjellige modulene dekker allerede separate arbeidsoppgaver. Dette er hovedgrunnen til at vi velger innfasing som innføringsstrategi.

Det koster litt ekstra, og tar kanskje litt lenger tid med tanke på at det krever mye opplæring. Men omfattende brukeropplæring er synonymt med vellykka innføring, så vi ser at denne metoden burde gi gode resultater. Vi skal ikke anta at systemet er lett å bruke uten god opplæring.

Siden Personell-tjenester vil lære det nye systemet i det daglige arbeidet forventes det at produksjonen skal kunne opprettholdes som normalt til litt tregere gjennom opplæringsperioden.

Innføringsperioden foregår samtidig med opplæringsperioden. Når alle de tre modulene er konvertert og innført, fortsetter opplæringen videre. En del av systemet per modul, sikre at det fungere som det skal før neste del.

Innfasingen vil skje over en kort periode, hvor opplæring i de nye modulene foregår samtidig. Planen er avhengig av at de som blir berørt av det nye systemet er klare til å ta det i bruk (Dennis et al., 2022, s. 393). Vi tenker opp til to uker per modul med opplæring.

4.2.1 Opplæringsplan

Personell-tjenester har 5 ansatte med forskjellige behov i det nye systemet. I utgangspunktet er det de tre saksbehandlerne som bruker systemet i det daglige som har mest behov for opplæring i hvordan de skal gjøre sine faste arbeidsoppgaver. Vi lager et skreddersydd opplegg for alle, men med spisset fokus på de som utfører oppgavene i systemet.

Ifølge pensumboken er det flere viktige punkt i tilnærmingen til opplæringsplanen. Det viktigste er å fokusere på å gi brukerne opplæring i hvordan de skal utføre sine faste arbeidsoppgaver, ikke hvordan hele systemet er skrudd sammen. Ikke fokuser på alt systemet kan gjøre, men hvordan de skal bruke det til å løse sine oppgaver (Dennis et al., 2022, s. 407). Dette er for å øke motivasjonen og innstillingen til det nye systemet (Dennis et al., 2022, s. 405).

Målgruppen: Ansatte i personell-tjenester

Mål:

- Sikre at de klarer å utføre arbeidsoppgavene sine i det nye systemet
- Minst mulig tid og forstyrrelser i de daglige aktivitetene ved overgangen til det nye systemet

Opplæringsplan

Innledende opplæring/introduksjon av det nye systemet

Aktiviteter:

- Samling/teambuilding på f.eks. Sundvollen hvor det nye systemet blir «solgt inn» hos de ansatte og de blir motivert og klare for utfordringen med å lære seg noe nytt. Presenter fordelene og hvordan deres arbeidsoppgaver vil gjøres i det nye systemet.
- Workshop hvor de får teste og «leke» i det nye systemet for å bli kjent. Case oppgaver for å lære seg å bruke det i praksis.
- Mulighet for å stille spørsmål og uttrykke bekymringer og tanker rundt det nye systemet.
- I denne delen av opplæringen brukes testdata.

Grunnleggende opplæring

Tilbake på arbeidsplassen venter hverdagen og mer grundig trening i det nye systemet. Målet er å gjøre de ansatte trygge i bruken og tørre å stole på at det virker til sin hensikt.

Opplæringen vil foregå gjennom innføringsperioden, når de forskjellige delene introduseres.

Del en dekker delen med oppdragsgivere, registrere og ajourholde oppdragsgivere og oppdrag i systemet.

Del to dekker arbeidsoppgavene i det som tidligere ble gjort i delen av systemet for kandidat. Oppgaver som å registrere ny kandidat og verifisere disse.

Del to dekker delen med oppdragsgivere, registrere og ajourholde oppdragsgivere og oppdrag i systemet.

Del tre dekker arbeidsoppgavene som omhandler selve formidlingen. Da er hele systemet integrert, og alle funksjoner kan tas i bruk.

Vurdere underveis hvor mye de ansatte vil trenge av støtte, og ha en dialog med de om hva de trenger av støtte. Fokuset er på

Aktiviteter:

- Starter med en klasseroms økt for å repetere det som vi gikk igjennom på samlingen. Kanskje har det dukket opp spørsmål eller bekymringer underveis. Det er viktig at de ansatte føler at dette skal være noe positivt for dem, ikke noe som blir tredd nedover hodet på dem.
- Siden det ikke er så mange ansatte kan vi ha runder med «skulder ved skulder» hvor de ansatte jobber som vanlig, men får hjelp og støtte der de har behov. De kan jobbe som vanlig, det blir «learning by doing». I denne delen jobber de ansatte med reelle data, i det nye systemet, med god støtte og hjelp underveis.
- En annen mulighet for å lære systemet er å kjøre opplæring der en deler skjerm, og de ansatte får se hvordan vante arbeidsoppgaver utføres i praksis. Alle lærer forskjellig, og mange kan ha nytte av å se konkret hvordan oppgavene blir løst.
- Med tanke på innføringsstrategien, blir det da opplæring i en del av systemet av gangen, så kan de bli trygge i hver del før de til slutt har lært seg hele systemet.
- Etter hvert som de blir trygge, kan de teste ut å bli kjent med de mer avanserte funksjonene i systemet.

Støtte etter opplærings perioden

Mål: Sikre støtte og hjelp med det nye systemet etter det er tatt i bruk, og sikre at nye brukere kan lære seg systemet

Aktiviteter:

- Utforme Opplæringsmanual, veiledninger og kanskje videoer som viser praktisk bruk av systemet. Oppdatere denne etter tilbakemelding fra brukerne.
- Trene opp en superbruker (eller alle, om de ønsker) i Personell-Tjenester som kan ha ansvar for å hjelpe de andre og lære opp nye i bruken.

Del 5. Utviklingsprosessen

Utviklingsprosessen har vært utfordrende. Det er mye stoff som forventes å gjøre på én måte, men som er presentert annerledes i boka, for eksempel kompleksiteten til et use case. Der gjør boka det svært detaljert i forhold til hva som de facto var forventet.

I tillegg skal det også gjøres forberedelser til oppdragsgiver Personell-tjenester, og svarene herfra må det jobbes en del med for å «oversette» fra brukerspråk til systemutvikling-språk. Det har blitt færre møter enn vi ville ha på grunn av manglende oppmøte av diverse årsaker, og dermed også mer improvisering enn det vi hadde planlagt. Arbeidsgiver krever 100% oppmøte, derfor ble det ikke gjennomført møte om utviklergruppa ikke var fulltallig.

Med tanke på faktisk utvikling har det vært en liten evighetsprosess å nøste opp de løse trådene i dette prosjektet, spesielt med tanke på det evige spørsmålet «Har vi gjort det rett nå?». Det kunne det gå lange tider før vi visste noe mer om, jfr. møtevirksomhet, men vi måtte jobbe på for å henge med på tidsplanen. Dette viser viktigheten av tett kommunikasjon med arbeidsgiver og veileder. Vi var effektive når det gjaldt å lage *noe*, som dataflytdiagrammer, så det gjorde ikke så mye om disse måtte endres, det var gjort på fem minutter, og ikke viktig for arbeidsgiver. Verre er det om det hadde vært et use case som ikke var avdekket, og kanskje hele programmet måtte gjøres om sent i utviklingsfasen. Apropos use case var det to stykker vi var klare på at vi ikke kunne ta med i denne versjonen av systemet, for å unngå scope creep. Så med tanke på use cases hadde vi «skyndet oss sakte».

Fra GUI-mock’up-ene møtte vi på et problem med funksjonaliteten til systemet. Til tross for at man teknisk sett har dekket et use case – hva skal du gjøre videre når du er på for eksempel «Systemet må kunne vise kandidater på oppdrag»? Du får bare en liste, men du kan ikke gjøre noe mer med kandidatene.

Ifølge caset er det naturlig å avgrense scopet her da caset sier «*Systemet skal i første omgang ta for seg arbeidet med å registrere og ajourholde oppdrag, personer og formidling.*», og det er også denne første omgangen vi har jobbet med i prosjektet og «gjort ferdig» inntil det som er etterspurt i oppgaven, og ikke mer. Vi skal også utvikle dette fra oppdragsgivers synspunkt, og ikke fra systemutviklernes (S. Vikhagen, personlig kommunikasjon, 08. feb 2024).

Vi mener iterativ inkrementell utvikling har vært den riktige og mest hensiktsmessige metoden for oss å jobbe på med systemet til Personell-tjenester, på grunn av den modulariteten modellen åpner for (Dennis, 2022, s. 45).

5.1 Reell gjennomføring vurdert mot valgt metode

Vi valgte iterativ metodikk i arbeidet med prosjektet fordi vi så at denne hadde større muligheter for å justere på ting underveis, og siden vi aldri har gjort dette før, ser vi fallgruver ved at vi tenker feil underveis og antakeligvis gjør noen småfeil. Denne metodikken vil tillate det uten at det koster oss altfor mye tid.

Det skal også være en progressiv metode ved at den lar oss jobbe effektivt mot første utkast/prototype, litt kortere faser mot at vi finner ut av de viktigste fundamentale arbeidsoppgavene til systemet tidlig.

Vi så på de andre metodikkene som kanskje var mer gunstig til andre typer prosjekter som f.eks. type missil-bygging og militære operasjoner, sykehus/lege-systemer med høy grad av viktighet for stabilitet i systemet, og da ble valget mer og mer naturlig på valgt metodikk. Andre metodikker kunne også kreve tettere samarbeid med arbeidsgiver/bruker av systemet noe som ikke var en reel mulighet for vår situasjon. Det blir umulig å kapre arbeidsgiver i vår situasjon til ukelange utviklingsprosesser hvor vi sitter i samme rom som han og prater om prosjektet frem og tilbake. Systemet vi skal utvikle er ikke av ekstremt høyt kompleksitetsnivå som igjen gjenspeiler valgt metodikk. Det er andre metodikker vi ville ha valgt om det skulle vært et system med høyt nivå av kompleksitet.

Det har vært lærerikt å forsøke å jobbe etter en systemutviklingsmetodikk. Siden det er første gang vi jobber i et så stort prosjekt kan det oppleves utfordrende å følge en metodikk som er ny for oss. Det har også føltes som om vi har vekslet litt mellom forskjellige metoder og ikke helt har et klart bilde av hva slags metodikk vi benytter oss av. I et forsøk om å forholde oss til valgt metodikk, gjennomførte vi tydelige revisjoner av både modeller og mock-ups. På en annen side er det naturligvis viktig å opprettholde jevnlige møter med arbeidsgiver i iterativ inkrementell metode. Totalt gjennomførte vi to møter, som kan virke litt i snaueste laget for systemutviklingen.

At vi i praksis har brukt en eller annen form for hybrid-metodikk er det liten tvil om. System prototyping går ut på at analysen, design og implementeringsfasen jobbes med samtidig for å utvikle en kjapt stilisert versjon av et forslått system. «Kjapt og gæli»-versjoner med minimalt av funksjoner. Etter tilbakemeldinger fra arbeidsgiver så har vi (utviklerne) på nytt gått igjennom fasene for å reimplementere en 2. versjon av systemet (Dennis et al., 2022, s. 46). Selv om vi ikke har utviklet et faktisk system med fungerende kode, eller at vi har implementert samtidig slik som det gjøres i system prototyping, oppleves det som om vi har

jobbet slik fordi vi erfarer at de forskjellige fasene har blitt jobbet med parallelt. Fordelt litt oppgaver hit og dit og så kommer det opp en prototype på bordet som vi kikker på. På samme tid sneier vi litt innom throw-away prototyping (Dennis et al., 2022, s. 46) da vi ser at vi faktisk har gjort en grundig analyse for å finne kravene, og har idéer til konseptet. Også her jobbes de forskjellige fasene med parallelt. Det blir vanskelig for oss å sette ned foten på en metodikk, og det er en verdifull erfaring fordi ved en senere anledning kan vi være mer observante på dette.

Vi opplever i alle fall at prosjektet ikke er statisk med tanke på arbeidsmetodikk, her går det litt frem og tilbake. Vi sliter med å peke nøyaktig på metodikken vi har jobbet etter fordi vi ikke har fått utført møter med oppdragsgiver da vi skulle slik som valgt metodikk «krever». Og da har vi blitt tvunget til å jobbe annerledes enn planlagt. Heldigvis er vi en gruppe med positive og kreative mennesker som ser muligheter i stedet for problemer. Selv om det stoppet opp med møter grunnet fravær, så vi muligheter til å jobbe med andre ting i prosjektet og lese oss opp faglig.

Det har tross alt blitt gjort en grundig og god jobb med å sette seg inn i virksomheten, vi har forstått hoved driften til Personell-tjenester på en god måte. Vi har avgrenset godt, og vært tydelige i kravene på delene det skal utvikles nytt IS for. Use casene våre dekket opp det de skulle i henhold til kravene, og beskrev arbeidsoppgavene tydelig. Så vi kom langt tidlig i prosessen med planlegging og analyse. På bakgrunn av det kan vi også si vi har jobbet med «fossefall-metodikk» fordi vi jobbet iherdig og godt med de første fasene for å få ting riktig. Kravene var også identifisert, og det har vært lite endring på kravene. Noe har det vært, men det har vært under avgrensingen/fjerning av krav. De endringene som har blitt gjort med Use Caser har vært av en gradvis forfining.

5.2 Avvik fra prosjektplanen

Fra referat 08 fremkommer det at vi har endret prosjektplanen, dette i tråd med valgt metodikk, og fra referat 09, for å reflektere valgt systemutviklingsmetodikk.

Vi har hatt to møter med oppdragsgiver, det første 15. februar 2024 og det andre 14. mars 2024. Ifølge referatene ble det planlagt møter med arbeidsgiver flere ganger, men disse ble avlyst da vi ikke var i stand til å møte opp fulltallig på grunn av avtaler eller sykdom. Dette er inadekvat da vår prosjektmetodologi belager seg på tilbakemelding fra brukerne for hver iterasjon av systemet (Dennis et al., 2022, s. 45). I skrivende stund (24.04.24) har vi ikke latt

arbeidsgiver prøve noen av designprototypene (Dennis et al., 2022, s. 46). Dermed har vi ikke fått tilbakemelding fra vedkommende som det er meningen vi skal ta med til neste iterasjon av systemet for å ha en tilbakemelding å jobbe ut ifra. Ut ifra de intervjuene vi *har* hatt med arbeidsgiver foreligger det i neste iterasjon det å legge til use case hvor oppdragsgiver og kandidater selv kan registrere seg, men dette har vi lagt i «senere»-skuffa for å unngå scope creep (Dennis et al., 2022, s. 45).

Vi har ønsket flere møter med arbeidsgiver enn det vi har hatt, men på grunn av sykdom, utredninger og reise har dette ikke latt seg gjennomføre i praksis, og vi har derfor jobbet ut ifra informasjon vi har hentet ut på forelesning, i pensumbøker og gruppearbeid.

Ettersom vi har jobbet mer med faget og lært mer har vi også gjenbesøkt eldre filer og endret på disse mer i tråd med det vi har lært. For eksempel har vi måttet forenkle dataflydiagrammer og data dictionary da vi i første omgang gjorde det mer komplisert og detaljert enn det det trengte å være, og ble bedt om å forenkle to ganger. Gruppemedlemmer har også tatt initiativ på egenhånd til å lage for eksempel databasedefinisjon før data dictionary var på plass, til tross for at data dictionary skal være grunnlaget for databasedefinisjonen.

Møtevirksomheten har resultert i at prosjektplanen i praksis ble endret fra de fire initielle fasene, til flere faser i flere iterasjoner, til et finkornet granulat som ikke hadde avgrensede perioder som i planen. Vi jobbet deretter på komponentbasis og selv om vi ikke mistet oversikten, mistet vi nok delvis retningssansen i runddansen av systemutviklingen vår.

5.3 Logg over prosjektmøter

| | |
|-----------------------------|--|
| 18.01.2024 13:00 – 14:15 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Lage timeplan for prosjekt, avtale arbeidsform, gruppekontrakt |
| 23.01.2024 13:30 – 15:30 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas fraværende. Revidere prosjektplan med PRO1000 tirsdager, utforme gruppekontrakt, snakke om felles område for dokumenter, lagring av dokumenter, mappestruktur. |
| 30.01.2024 13:00 – 15:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Jobbe med prosjektplan, planlegge gjennomføring av SWOT. Laget matrise i Excel vi skal fylle ut. Blitt enig om ett referat i begge fag. Lagt inn dato for arbeidskrav og annet. Avtalte å gjøre ferdig individuell SWOT før torsdag. |
| 01.02.2024 13:00 – 15:30 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Planlegge presentasjon, sette oss inn i oppgaven, starte innledende problemidentifikasjon, planlegge neste uke- lage ukeplan. Må be om møte med oppdragsgiver så fort som mulig. |
| 06.02.2024 10:00 – 14:15 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Jonas. Lucas fraværende Utforme spørsmål til oppdragsgiver, be om møte med oppdragsgiver, forberede presentasjon, plan for torsdag. Begynt å tenke rundt skrive/rapporteringsprosessen, viktig å komme i gang tidlig. Milepål 1 ble presentert og godkjent. Lese om systemutviklingsmetoder før torsdag, fra s.42 i sort bok |
| 08.02.2024 09:00 – 12:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Jonas. Lucas fraværende. Beslutte systemutviklingsprosess, forberede presentasjon milepål 2, plan for torsdag. Vi gikk en runde rundt bordet og diskuterte ulike innfallsvinkler til systemutviklingsmetodikk. Vi bestemte oss for iterativ inkrementell. Vi jobber med presentasjonen og SWOT på gruppenivå. |
| 13.02.2024 12:00 – 15:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Begynne på milepål 3. Gjøre ferdig spørsmål til intervju med oppdragsgiver torsdag. |
| 15.02.2024 09:00 – 13:30 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Møte med oppdragsgiver 12.15 på Synneren denne dag. Signere samarbeidskontrakter med oppdragsgiver. Jobbe med milepål 3. Endre prosjektplan i tråd med valgt metodikk. Gikk igjennom ulike former for datainnsamlingsmetoder, fordelt hver vår til presentasjonen. Hadde et bra møte med oppdragsgiver (eget referat) og et bonusmøte med veileder. |
| 20.02.2024 09:00 – 13:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Forberede og gå igjennom presentasjon milepål 3. Jobbet med datainnsamlingsmetoder og kjørt en gjennomgang på presentasjon. Jobber med saker på To Do-listen (ref liste i Excel). Endret prosjektplan for å reflektere valgt systemutviklingsmetodikk. Presentasjon godkjent med nødskrik. Vi må skrive bedre begrunnelser for valgt datainnsamlingsmetodikk og begrunne hvorfor de andre ikke ble valgt i rapporten. Kristian gjør om siste halvdel av lydklipp (fra lyd til tekst). |

| | |
|-----------------------------|---|
| 22.02.2024 09:00 – 14:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Jonas, Kristian. Lucas fraværende. Gå gjennom problembeskrivelse og kravliste. Begynne arbeidet med utforming av use cases. Har diskutert kravlisten og problembeskrivelse. Undersøkt med veileder om veien videre. Begynt jobben med use case. Fordeler mellom oss, et av gangen. Ca 2-3 pr. hode. |
| 27.02.2024 09:00 – 12:00 | Til stede: Kenneth, Jonas, Kristian, Mia. Lucas fraværende Snakket om faser i systemutviklingsprosessen. Planen er å jobbe videre og ta et møte med oppdragsgiver. Use case-dfd, mockup av bilde registrere oppdragsgiver. Hva slags informasjon skal med? Til møte med oppdragsgiver: del en og kravlista – har vi dekket alt? Gå mer i dybden på hva slags arbeidsoppgaver som utføres i systemene. Bedt om møte med oppdragsgiver, blir 14.03. |
| 05.03.2024 12:00 – 13:30 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Vi har fått innleveringsdatoer. PRO1000 30.04.2024, SYS1000 16.05.2024. Presentasjon 21.05.2024. Vi går gjennom mockups og DFD-er. Finner ut hvor vi må jobbe mer. Skal gå gjennom alle DFD sammen på torsdag. |
| 11.03.2024 09:30 – 14:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Vi starter dagen med et morgenmøte hvor vi hører hvordan alle har det siden det ikke ble arbeidsmøte på torsdag og alle jobbet individuelt. Det gir en god start, og alle er oppdatert og klare til arbeidsøkt. Gjennomgått versjon 2 av kravliste som vi skal diskutere med oppdragsgiver til torsdag. Vi jobber med spørsmål til møte med oppdragsgiver på torsdag. Har begynt å snakke litt rundt løsning av menysystem til systemet. Jobber med utforming av databasen og GUI-menyn. |
| 14.03.2024 12:00 – 16:00 | Til stede: Mia, Kenneth, Kristian, Lucas, Jonas Forberede møte oppdragsgiver. Jobbe videre med egne oppgaver. Alle må huske å registrere timer i TimeTeller. Avtalt møte med veileder. Husk å spørre om logg/referanser. |
| 02.04.2024 09:00 – 13:00 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth. Lucas og Jonas fraværende. Samler trådene etter påskeferien. Jobber med use case gjennomgang for å forenkle og revidere alle casene. Noterer ned spørsmål til Ståle kl 12:00. Alle må huske å registrere timer i TimeTeller. Husk på å registrere når du jobber individuelt. Prosjekt økt i klasserommet kl 12:00. Fikk svar på spørsmål som gjelder rapportene og snakket om use case. De skal være enkle, det vi viste kan gjøres enda litt enklere. DFD knyttes til arbeidssteg i use case. Trenger ikke være en alternativ flyt, jo færre, jo bedre. DD danner grunnlaget for datamodellen. Viktig med rød tråd, det er viktig med konsistens. DD – hva skal til for at oppgaven kan behandles? En side, ett use case og tilhørende DFD, evt også DD. Eller en felles DD til slutt. |
| 04.04.2024 09:00 – 12:00 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth, Lucas. Jonas fraværende. Fortsetter jobben med use case gjennomgang for å forenkle og revidere alle casene. Alle må huske å registrere timer i TimeTeller. Husk på å registrere når du jobber individuelt. Jobbet gjennom use case, har laget |

| | |
|-----------------------------|---|
| | DFD til alle. Gikk i gang med DD, fortsetter med det neste gang etter milepål 4. |
| 08.04.2024 12:00 – 14:30 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth, Lucas. Jonas fraværende. Jobbe med milepål 4. Innføringsplan, testplan, opplæringsplan. Mange valg som skal tas. Mye å tenke på. Presentasjon tirsdag 09.04.2024. Jonas er på vei hjem med fly. |
| 09.04.2024 09:00 – 13:00 | Til stede: Alle Har gjort ferdig presentasjon milepål 4. Jobbet med testplan, opplæringsstrategi og innføringsstrategi. Fortsetter med DD. Presentasjon milepål 4 kl. 12:15. Gå igjennom plan for rapportskriving. Del en PRO-rapportfrist til fredag. Milepål 4 godkjent. |
| 16.04.2024 09:00 – 13:00 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth, Lucas. Jonas fraværende. Jobbet gjennom DD, datamodell. Diskuterer frem og tilbake hvordan vi skal løse det og hva som må med. Vi må finne ut hvordan poststed skal plasseres i den konseptuelle datamodellen. Repetere database. Har gått igjennom status for rapportene og sett litt på hvor vi skal fortsette skrivingen. |
| 23.04.2024 09:00 – 12:00 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth, Lucas, Jonas Agenda – status rapporter. Jobbe med meny, navigasjon. Vi har gått igjennom rapportene. På PRO ser det bra ut, vi jobber med å fylle inn der det er tynt. Til torsdag: <ul style="list-style-type: none"> - Skal alle fylle ut en teamdebrief som skal inn i PRO-rapporten - Individuell refleksjon til PRO-rapport - Fylle inn på avvik - Milepål 3 og 4 - Negativ SWOT-konklusjon |
| 25.04.2024 09:00 – 12:00 | Til stede: Mia, Kristian, Kenneth, Jonas (Lucas ØNH-avd.) Agenda – status rapporter. Vi har gått igjennom oppgaven og gjort opp status for hvor vi er i rapporten. Vi har kjørt en teamdebrief som skal inn i rapporten. |
| 30.04.2024 09:00 – 13:00 | Til stede: Alle Jobbe med meny/navigasjon, ferdig prototype (husk begrunne skjermibildeutformingen). SYS-rapport status. Legge plan for presentasjon 21.05, fordele temaer, lag powerpoint. Finn dag for gjennomføring, f.eks etter arbeidsøkt PRG 13.05. |
| 02.05.2024 10:00 – 12:00 | Til stede: Alle Samler tråder, ser over rapport, ser over filer. |
| 13.05.2024 12:00 – 14:00 | Til stede: Alle Jobber med rapporten, gjennomgang av presentasjon |
| 14.05.2024 10:00 – 12:00 | Til stede: Alle Gjennomgang og ferdigstillelse av rapport |

5.4 Verktøy

Vi har benyttet flere ulike verktøy gjennom arbeidet med prosjektet. Vi har blant annet brukt Word til å lage rapporter, møtereferater, ukeplaner, use cases og data dictionary. Videre har vi brukt draw.io til å lage dataflytdiagrammer og øvrige flytfigurer. MySQL er brukt til å lage databasedefinisjon. Microsoft OneNote, Notion og Obsidian har blitt brukt til personlige notater. Til prosjektplaner, timeteller og lignende modeller har vi brukt Excel. Penn og papir har også blitt brukt i systemutviklingen. “GUI masseprodusenten” er også et hjemmesnekret program som har blitt brukt i forbindelse med prototypen og som automatiserer prosessen med å skrive inn widgettyper, rader og kolonner i forbindelse med GUI. Microsoft Teams er brukt til nettmøter. Office 365 er brukt til lagring og deling av dokumenter.

5.5 Konklusjon

Vi har nå kommet til veis ende i dette prosjektet og skal forsøke å oppsummere prosessen vi har vært igjennom.

I innledningen skrev vi at målet var å lære systemutvikling i praksis gjennom utviklingen av Personell-tjenester sitt nye system. Vi har jobbet oss igjennom alle fasene, og sitter igjen med masse verdifull læring og erfaring vi skal ta med oss videre.

Vi har i del en av rapporten gjennomgått planleggingsfasen. Her kom vi inn på prosjektorganiseringen og problemidentifiseringen. I del to tok vi for oss analysen. Vi har gått veien fra utarbeiding av kravliste, vært gjennom utforming av use cases og dfd, til vi til slutt sto igjen med en logisk datamodell. Del tre handler om design. Her viser vi frem den ferdige prototypen og skriver om menyvalg.

Del fire handler om implementeringen av systemet. Her har vi gått igjennom testplan og overordnet innføringsstrategi med opplæringsplan. Til slutt i del fem har vi gått igjennom utviklingsprosessen. Vi vurderer gjennomføringen mot valgt metode og det ligger ved en logg over prosjektmøtene vi har gjennomført.

Oppsummert kan vi si at vi har jobbet jevnt sammen om prosjektet som et team med mål om å gjøre det som er best for oppdragsgiveren Personell-tjenester. For gruppen har denne prosessen vært utfordrende og lærerik. Vi sitter igjen med en ny forståelse av hvordan det er å jobbe i et velfungerende team, og hvilken verdi og kreativitet det kan tilføre et systemutviklingsprosjekt. Om vi skulle gjort noe annerledes ville det vært å ha større fokus på møter og å jobbe mer i tråd med valgt systemutviklingsmetodikk. Dette tar vi med oss som læring videre.

Vi håper at Personell-tjenester får god nytte av det nye systemet sitt i mange år fremover.

Litteraturliste

Aakre, J.D., & Scharning, H.S. (2022). *Prosjekthåndboka* (3.utg.). Universitetsforlaget.

Dennis, A., Haley Wixom, B., M. Roth, R. (2022). *Systems Analysis and Design* (8. utg.). John Wiley & Sons, Inc.

Einarsen, S. V. og Rolfsen, M. (2022). Grupper og teamarbeid. I Ø. Skogstad (Red.), *Organisasjon og ledelse* (2. utg, s. 255 – 284). Gyldendal.

Gaddis, T. (2022). *Starting Out With Python* (5. utg.). Pearson Education.

Nerstad, C. G. L. (2023). Motivasjon og arbeidsprestasjon. I Ø. Skogstad (Red.), *Organisasjon og ledelse* (2. utg, s. 96 – 132). Gyldendal.