



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2019 30 stp

Fakultet for realfag og teknologi

Veileder: Tor Kristian Stevik

Prosessoptimalisering av pasientforløpet til hoftebruddpasienter

Care pathway optimization for hip fracture patients

Nikolai Hjelle Nitter

Industriell økonomi

Forord

Masteroppgaven er skrevet våren 2019 ved fakultet for realfag og teknologi ved NMBU. Oppgaven er på 30 studiepoeng, og markerer slutten på fem års studier på industriell økonomi.

Det er svært mange personer som må takkes i forbindelse med denne oppgaven. Jeg har utelukkende blitt tatt godt imot av alle jeg har møtt, og prosessen har vært veldig lærerik. Samtidig som det har vært et spennende fagfelt å få innblikk i har det føltes meningsfullt å jobbe med noe som potensielt kan ha positiv innvirkning på enkeltmennesker.

Jeg vil starte med å takke min veileder Tor Kristian Stevik for motiverende samtaler og gode diskusjoner. Videre vil jeg også rette en spesiell takk til Lars Åge Møgster på Ahus, som har tatt meg imot med åpne armer, og lagt til rette for at jeg kom godt i gang med oppgaven. En stor takk rettes også til Bjarne Gjerde for hjelp med statistisk analyse.

Fra Kalnes vil jeg takke Astrid Løvseth, Liv Marit Sundstøl og Eirin Finnanger for mye god hjelp og raske svar på mail. Jeg vil også takke Anders Lippert for vekten på ortopedisk avdeling. Sist vil jeg takke alle andre jeg har snakket med i akuttmottak og på ortopedisk sengepost.

På Ahus vil jeg takke Inge og Sisilie Skråmm for faglig input og en spennende omvisning på operasjonsavdelingen, Max Temmerfeldt for en spennende vakt, Christian Pollmann for faglig innspill, i tillegg til Jon på PO, Fredrik i akuttmottaket og Anders på analyseavdelingen.

Til slutt vil jeg takke min samboer Ingrid Lillebø for støtte, innspill og for at du holdt ut et ganske intenst halvår. Og selvfølgelig Alfred som har vært en velkommen avkopling mellom slagene.

Oslo, 14. mai 2019

Nikolai Hjelle Nitter

Sammendrag

Tema for denne oppgaven er prosessoptimalisering av pasientforløpet til hoftebruddpasienter med behov for akutt hjelp. Oppgaven tar utgangspunkt i en casestudie av pasientforløpene ved Akershus Universitetssykehus og Sykehuset i Østfold, Kalnes. Det er bred enighet i litteraturen om at tid er en kritisk faktor i dette pasientforløpet, da sannsynligheten for morbiditet og mortalitet øker med økt ventetid. Offentlige helsemyndigheter anbefaler derfor at pasienter opereres innen det har gått 48 timer. Formålet med oppgaven har derfor vært å identifisere hvilke faktorer som bidrar til økt ventetid frem til operasjon for pasientene, og hvordan bidraget fra disse faktorene kan minimeres. Dette har resultert i følgende problemstilling «*Hvordan legge til rette for et mer kompakt pasientforløp for hoftebruddpasienter, slik at flere pasienter opereres innen 48 timer?*».

Opgaven tar utgangspunkt i Lean-metodikk og i lys av dette presenteres og diskuteres dagens pasientforløp ved begge sykehusene, og det presenteres et forslag til hvordan et pasientforløp med økt fokus på flyteffektivitet for pasienten kan se ut. Det foreslås også to ulike verktøy som kan benyttes til prosessforbedring hos sykehusene. Tanken er at verktøyene kan gi beslutningsstøtte til valg av hvilke tiltak som bør innføres for å redusere tiden frem til operasjon mest mulig.

Den kvantitative analysen av pasientforløpet baserer seg på en retrospektiv studie av pasientdata som strekker seg to år tilbake i tid, samt noe annen data som er av interesse. Den kvalitative undersøkelsen av pasientforløpet tar utgangspunkt i observasjoner og intervjuer av personell som inngår i pasientforløpet, og har fremkommet etter flere vakter og visitter på sykehusene.

Resultatene viser at det er flere faktorer som potensielt kan føre til variasjon, og dermed være til hinder for flyt i dagens pasientforløp. For å redusere bidragene fra disse faktorene foreslås det at sykehusene kan øke fokus på flyteffektivitet og prosessforbedring i pasientforløpet. Dette vil kunne føre til mer flyt for pasienten gjennom forløpet, slik at vedkommende kommer raskere til operasjon. Samtidig vil dette kunne forhindre at pasienten opptar ressurser vedkommende egentlig ikke har behov for.

Abstract

The topic of this Master thesis is process optimization for the care pathway for patients with hip fracture. The thesis is based on a case study of the care pathway at Akershus Universitetssykehus and Sykehuset i Østfold Kalens. The purpose has been to identify which factors contribute to increased waiting time for the patients. There is broad consensus in the literature that time is a critical factor in this care pathway, and public health authorities recommend that patients should be operated within 48 hours after fracture. This has led to the following issue being formulated "How to facilitate a more compact care pathway for hip fracture patients, so that more patients are operated within 48 hours?".

The thesis presents and discusses the current care pathway at both hospitals, and presents a proposal for how a care pathway with an increased focus on flow efficiency for the patient may look like. Two different tools are also proposed that can be used for process improvement in the hospitals. The idea is that the tools can provide decision support for choosing which measures should be introduced to reduce the time to operation as much as possible.

The quantitative analysis of the care pathway is based on a retrospective study of patient data extending two years back in time, as well as some other data of interest. The qualitative examination of the care pathway is based on observations and interviews of personnel who are part of the care pathway.

The results show that there are several factors that potentially can lead to variation, and thus hinder flow, in today's care pathway. In order to reduce the contributions from these factors, it is proposed that the hospitals increase focus on flow efficiency and process improvement for the patient care pathway. This could lead to an increased flow for the patients thorough the care pathway, and thus reach the operation faster. This increased flow can at the same time potentially free up unnecessary resource usage.

Figurliste

| | |
|---|----|
| Figur 1: Effektivitetsmatrisen (Modig & Åhlström, 2012) | 8 |
| Figur 2: Oversikt over de fysiske plasseringene til de ulike avdelingene på Kalnes. Grovskisse. 21 | |
| Figur 3: Fysisk plassering til de ulike avdelingene på Ahus sett ovenfra | 24 |
| Figur 4: Antall pasienter som opereres for hoftebrudd per måned..... | 27 |
| Figur 5: Antall pasienter som ankommer sykehuset fordelt på ukedag | 28 |
| Figur 6: Antall operasjoner pr ukedag | 28 |
| Figur 7: Antall pasienter som ankommer akuttmottaket som funksjon av tid på dagen. Intervallene varer i fire timer, og starter ved midnatt..... | 29 |
| Figur 8: Plot av ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid i akuttmottaket. Plottet viser aggregert pasientdata for begge sykehusene for begge årene. Trendlinje er stiplet, og er et polynom av 3. grad..... | 30 |
| Figur 9: Histogram som viser antall operasjoner utført ved ulik ventetid. Den samme trenden gjelder for de enkelte sykehusene og de enkelte årene dersom disse plottes separat..... | 31 |
| Figur 10: Current State Map - Ståstedsanalyse for pasientforløpet på Kalnes. Figuren illustrerer stegene 1-9 forklart over..... | 35 |
| Figur 11: Ordinært pasientforløp på Kalnes. Gantt-skjemaet er en visuell fremstilling av ståstedsanalysen, der rekkefølge og hvorvidt den overfører verdi fremheves. | 36 |
| Figur 12: Fast track på Kalnes..... | 36 |
| Figur 13: Current State Map av pasientforløp ved Ahus..... | 41 |
| Figur 14: Ordinært-forløp på Ahus | 42 |
| Figur 15: Fast track pasientforløp på Ahus | 42 |
| Figur 16: Gjennomsnittlig ventetid til operasjon for hver måned | 49 |
| Figur 17: Ventetid til operasjon som funksjon av operasjonsdag. | 50 |
| Figur 18: Future State Map | 64 |
| Figur 19: Gantt-skjema som viser aktivitetene pasienten skal gjennom i FSM | 65 |
| Figur 20: Tenkt eksempel på hvordan kostnaden for sykehuset øker ved å nærme seg 48 timers grensen..... | 73 |
| Figur 21: Ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid til akuttmottaket for Ahus..... | 88 |
| Figur 22: Ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid til akuttmottaket på Kalnes | 88 |
| Figur 23: Øverst: dagens informasjonsflyt ved begge sykehus. Nederst: Fremtidig informasjonsflyt ved begge sykehus | 89 |
| Figur 24: Belegg i akuttmottaket på Kalnes som funksjon av tidspunkt på dagen. Tall fra 2018 . | 90 |

Tabelliste

| | |
|--|----|
| Tabell 2: Deskriptiv statistikk for pasientforløpet..... | 26 |
| Tabell 3: Verdioverførende, nødvendige, og ikke-nødvendige aktiviteter | 37 |
| Tabell 5: Verdioverførende, nødvendige, og ikke-verdioverførende aktiviteter på Ahus | 43 |
| Tabell 12: Hindringer for flyt i pasientforløpet i akuttmottaket..... | 44 |
| Tabell 7: Gjennomsnittlig ventetid og standardavvik for Fast track-pasienter og ordinære pasienter. Tall er aggregert for begge år..... | 46 |
| Tabell 8: Fast track-pasienter og ordinære pasienter ved Ahus | 46 |
| Tabell 9: Resultater fra regresjonsanalyse. Kun variabler som er signifikante, eller er veldig nær signifikante, merket med *, er med. Variabler merket med (k) er kontinuerlige variabler, de resterende variablene er klassevariabler..... | 47 |
| Tabell 10: Variablene sitt forklaringsbidrag til modellen | 48 |
| Tabell 11: β -verdier for de signifikante kontinuerlige variablene. Tallet representerer responsen i total ventetid i timer dersom det er en økning i variablene på 1. | 49 |
| Tabell 10: Beskrivelse av variablene som inngår i modellen..... | 84 |
| Tabell 16: Til venstre vises gjennomsnittlig tid til operasjon for de ulike sykehusene for hver ukedag. Til høyre vises andelen pasienter som ble operert den dagen som har ventetid over 48 timer..... | 86 |
| Tabell 17: Til venstre i tabellen vises gjennomsnittlig tid fra innkomst akuttmottak til operasjon i timer for sykehusene for de ulike månedene. Til høyre i tabellen vises hvor mange prosent av pasientene som ble operert den måneden som hadde en ventetid til operasjon på over 48 timer. . | 86 |
| Tabell 18: Deskriptiv statistikk for antall ankomne pasienter til akuttmottaket pr tidsintervall | 87 |
| Tabell 19: Deskriptiv statistikk for antall pasienter som ankommer akuttmottaket hver ukedag. . | 87 |
| Tabell 20: Deskriptiv statistikk for antall pasienter som ankommer sykehusene pr måned. | 87 |

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|------------|
| Forord | I |
| Sammendrag | III |
| Abstract | V |
| Figurliste | VII |
| Tabelliste | IX |
| 1 Introduksjon | 1 |
| 1.1 Tema for oppgaven og aktualitet..... | 1 |
| 1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål..... | 2 |
| 1.3 Om pasientgruppen og pasientforløpet | 3 |
| 1.4 Avgrensninger | 4 |
| 1.5 Oppgavens oppbygning | 4 |
| 2 Teori | 6 |
| 2.1 Om prosesser på et sykehus fra et Lean-perspektiv..... | 6 |
| 2.1.1 Flyt i en prosess | 7 |
| 2.1.2 Forbedre flyt i en prosess..... | 9 |
| 2.2 Drift- og prosessoptimering på sykehus | 11 |
| 2.2.1 Operasjonsanalyse | 11 |
| 2.3 Regresjonsanalyse og statistikk | 14 |
| 3 Metode | 16 |
| 3.1 Valg av metode..... | 16 |
| 3.2 Informasjonsinnhenting | 16 |
| 3.2.1 Casestudie | 17 |
| 3.2.2 Litteraturstudie..... | 18 |
| 3.3 Fremgangsmåte og analyse av dataene | 18 |
| 3.3.1 Analyse av kvalitative data..... | 19 |
| 3.3.2 Analyse av kvantitative data | 19 |
| 3.4 Kvalitet på studie og datagrunnlag | 20 |
| 4 Beskrivelse av casestudie | 21 |
| 4.1 Kalnes: | 21 |
| 4.1.1 Om Fast track ved Kalnes..... | 23 |
| 4.2 Ahus | 24 |
| 4.2.1 Om Fast track på Ahus | 25 |
| 5 Resultater | 26 |
| 5.1 Presentasjon av datasett..... | 26 |
| 5.1.1 En kort grafisk presentasjon av data | 27 |
| 5.2 Ståstedsanalyse..... | 32 |
| 5.2.1 Pasientforløp ved Kalnes | 32 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.2.2 | Aktiviteter i pasientforløpet Kalnes | 37 |
| 5.2.3 | Pasientforløp ved Ahus | 38 |
| 5.2.4 | Aktiviteter i pasientforløpet Ahus | 43 |
| 5.3 | Potensielle hindringer for flyt i pasientforløpet for sykehusene | 43 |
| 5.4 | Fast track ved sykehusene | 45 |
| 5.4.1 | Kalnes | 45 |
| 5.4.2 | Ahus | 46 |
| 5.5 | Flyteeffektivitet i forløpet | 46 |
| 5.6 | Resultater fra regresjonsanalysen | 47 |
| 6 | <i>Diskusjon</i> | 51 |
| 6.1 | Prosess-interne faktorer som påvirker ventetid | 52 |
| 6.1.1 | Akuttmottaket | 52 |
| 6.1.2 | Personell | 54 |
| 6.1.3 | Andre potensielle hindringer for flyt | 56 |
| 6.2 | Prosesseksterne faktorer som påvirker ventetid | 58 |
| 6.2.1 | Måneder | 58 |
| 6.2.2 | Ukedag | 59 |
| 6.2.3 | Ankomsttid | 60 |
| 6.3 | Forbedring av flyt i pasientforløpet til hoftebruddpasienter | 61 |
| 6.3.1 | Hvordan skape et mer kompakt pasientforløp med fokus på flyt for pasienten? | 61 |
| 6.3.2 | Future State Map | 62 |
| 6.4 | Operasjonsanalyse – Metodikk for forbedringsarbeid | 66 |
| 6.4.1 | Optimeringsverktøy for del 1 av forløpet | 66 |
| 6.4.2 | Optimeringsverktøy for del 2 av forløpet | 72 |
| 6.5 | Metodisk tilnærming | 75 |
| 7 | <i>Oppsummering og veien videre</i> | 77 |
| 7.1 | Veien videre | 77 |
| 8 | <i>Referanser</i> | 79 |
| 9 | <i>Vedlegg</i>: | 81 |
| 9.1 | Vedlegg til kapittel 3 | 81 |
| 9.2 | Vedlegg til kapittel 5 | 86 |
| 9.3 | Vedlegg til kapittel 6 | 89 |

1 Introduksjon

1.1 Tema for oppgaven og aktualitet

Når en person får et hoftebrudd skal vedkommende gjennom et behandlingsforløp. Pasienten møter helsepersonell fra ulike profesjoner, slik som ambulansesarbeidere, sykepleiere, LIS1¹ og ortopeder. Pasienten gjennomgår også flere aktiviteter i sin vei mot operasjon. Det skal blant annet stilles diagnose, føres innkomst, tas røntgen/CT og blodprøver. Alle personene og aktivitetene som inngår i forløpet, all ventingen mellom aktivitetene, samt belegg og kapasitet på sykehuset vil kunne påvirke tiden frem til operasjonen kan gjennomføres.

I litteraturen er det bred enighet om at mortalitet og morbiditet for hoftebruddpasienter øker som følge av denne ventetiden frem til operasjon (Helsedirektoratet, 2015). Denne følgen blir signifikant ved ventetid fra 24 timer og oppover, se blant annet Pincus et al. (2017). I Norge, og flere andre land er det derfor nasjonale retningslinjer som sier at pasienter helst skal opereres innen 48 timer (Helsedirektoratet, 2015). I tillegg til økt mortalitet og morbiditet ved økt ventetid, er den preoperative ventetiden også forbundet med store smerter og ubehag for pasienten (Helsenorge, 2018). Det er også påvist at kortere ventetid til operasjon vil kunne gi kortere postoperativ liggetid på sengepost på sykehuset (Lau, Fang, & Leung, 2013). Med kortere postoperativ liggetid kan også ressurser allokere fra å ta hånd om disse pasientene, til å ta hånd om nye pasienter og få disse raskt til operasjon.²

Alle sykehus som gjennomfører slik øyeblikkelig hjelp (heretter ø-hjelp) på pasienter med hoftebrudd må sende inn tall for preoperativ ventetid for pasientgruppen, som igjen publiseres som en kvalitetsindikator på helsenorge.no. Målsetningen med dette er at sykehusene skal bruke denne

¹

² Det meste av forskning som tar for seg ventetid og hoftebrudd dreier seg om helseeffekten den preoperative ventetiden har for pasientgruppen i etterkant av operasjonen, se Khan, Kalra, Khanna, Thiruvengada, and Parker (2009). De studiene som ser på hvilke faktorer som påvirker preoperativ ventetid trekker frem medisinske forhold hos pasienten, som viktige faktorer for ventetid (Ricci, Brandt, McAndrew, & Gardner, 2015) og (Charalambous et al., 2003).

indikatoren som styringsparameter, både ved organisering, forbedringsarbeid og prioritering av operasjonell virksomhet (Helsenorge, 2018).

Landsgjennomsnittet for andel pasienter som ble operert innen 48 timer var i perioden mai til august 2018 på 87 %. I samme periode var denne andelen 78,8 % for Ahus og 65,7 % for Kalnes (Helsenorge, 2018). Kalnes og Ahus gjennomfører til sammen cirka 1000 hoftebruddsoperasjoner årlig.

Prognoser viser at antall innbyggere for disse to sykehusene vil øke i årene fremover. I 2035 skal Ahus betjene en befolkning på 642 000³, mens Kalnes skal betjene en befolkning på 364 000⁴. (Akershus Universitetssykehus HF, 2018) og (Sykehuset Østfold HF, 2018). Prognoser fra Folkehelseinstituttet viser også at antall pasienter med hoftebrudd vil øke betraktelig i årene som kommer. I dag er det ca. 9 000 hoftebrudd årlig, mens i 2040 antas dette tallet å skulle stige til rundt 12 000. Årsaken til dette er at andelen eldre i befolkningen øker (Folkehelseinstituttet, 2018). Dette vil også påvirke pasientsammensetningen som Ahus og Kalnes skal betjene.

Kombinasjonen av viktigheten med et raskt behandlingsforløp, sett opp mot denne veksten i pasientgruppen, gjør pasientforløp og ventetid for hoftebruddpasienter til et aktuelt tema.

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

Problemstillingen for denne oppgaven er

Hvordan legge til rette for et mer kompakt pasientforløp for hoftebruddpasienter, slik at fler pasienter opereres innen 48 timer?

For å svare på problemstillingen er det også formulert tre forskningsspørsmål:

- Hvordan er dagens forløp for hoftebruddpasienter?
- Er det noen faktorer som i særlig grad bidrar til forlenget ventetid frem til operasjon?

³ Per 2019 er dette tallet på cirka 531 000.

⁴ Per 2018 var dette tallet på cirka 312 000

- Kan det utvikles en modell for ventetiden frem til operasjon, og kan modellen brukes av sykehusene som et verktøy for å identifisere mulige tiltak som kan være hensiktsmessig å iverksette for å redusere ventetiden?

Med bakgrunn i dette har jeg definert følgende mål

Resultatmål

- Identifisere variasjon og sløsing i pasientforløpet, og komme med konkrete forslag til hvordan disse kan minimeres.
- Komme med forslag til et verktøy som kan brukes i prosessforbedringsøyemed.

Effektmål

- Pasientforløpet blir mer kompakt slik at pasienten flyter mer effektivt gjennom forløpet.
- Flere pasienter opereres innen 48 timer.

1.3 Om pasientgruppen og pasientforløpet

Snittalderen på en typisk hoftebruddpasient er 83 år, og 70% av de som opereres for hoftebrudd er kvinner. De kan ofte være syklige, og kan i tillegg være demente, underernærte, dehydrerte, eller ha andre type lidelser (Den Norske Legeforening, 2018). Dette gjør disse pasientene til en krevende pasientgruppe, og et hoftebrudd er estimert til å koste sykehusene 170 000 kroner per pasient, fra ankomst til utskrivning.

I et pasientforløp vil det avhenge av pasienten sin tilstand hvilke aktiviteter som kan gjennomføres. En helt frisk pasient kan opereres relativt raskt, mens en pasient som er dehydrert, underernært eller går på blodfortynnende medisiner krever andre type aktiviteter for å klargjøres til operasjon.

Et Fast track forløp er et forløp som tar pasienten gjennom standardiserte prosesser, slik at pasienten får en raskere vei og færre stopp fra ambulansen til operasjon (Den Norske Legeforening, 2018). Begge sykehusene har lokalt utarbeidet prosedyrer for hvordan Fast track for hoftebruddpasienter skal se ut.

1.4 Avgrensninger

I denne oppgaven avgrenses pasientforløpet for hoftebruddpasienter til å gjelde fra bruddet skjer, til pasienten trilles inn til operasjon. Med ventetid menes tiden fra ankomst i akuttmottaket til pasienten trilles ut fra ortopedisk avdeling til operasjon. Det gjøres oppmerksom på at ventetid til operasjon, slik den er definert i Kvalitetsindikatoren, er fra ankomst akuttmottak til knivstart⁵ (Helsedirektoratet, 2015).

Det gjøres også oppmerksom på at kapasitetsutfordringer på operasjonsstuene blir nevnt av flere ansatte ved sykehusene som en viktig faktor til økt ventetid. Dette ser også ut til å være en viktig bidragsyter til ventetiden ved andre sykehus (Charalambous et al., 2003). Dette vil likevel ikke bli behandlet nærmere da operasjonsstuene tidlig i arbeidet ble definert til å ligge utenfor systemgrensene for denne oppgaven, og derfor ikke inngår i ståstedsanalysen.

Sammenlikninger av sykehusene avgrenser seg til å foregå på et overordnet nivå, da detaljer kan avvike grunnet ulike metoder for datainnsamling.

Oppgaven vil for øvrig ikke ta for seg ulike medisinske forhold som kan påvirke ventetid.

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppgaven tar utgangspunkt i Lean-metodikk for å kartlegge faktorer som bidrar til økt ventetid i dagens forløp. I kapittel 2 gjennomgås det teoretiske grunnlaget og tankesettet som oppgaven bygger på. Først presenteres sentrale driftsfilosofier, og deretter presenteres modeller og verktøy som kan benyttes i optimeringsarbeid.

I kapittel 3 gis det en redegjørelse for de metodiske valgene som ligger til grunn for undersøkelsene som er gjort i oppgaven. Her gis det også en gjennomgang av hvordan kvantitativ data har blitt bearbeidet og analysert.

⁵ Knivstart er tidspunktet da kirurgen starter operasjonen.

I kapittel 4 presenteres resultater fra en casestudie gjort ved de to sykehusene. Dette for å sette de videre resultatene som presenteres i kapittel 5 i en kontekst.

Første del av kapittel 5 vil være en visuell presentasjon av datasettet som ligger til grunn for analysene som er gjennomført. Videre presenteres ståstedsanalysen for pasientforløpet ved de to sykehusene. Her vil aktiviteter som defineres som verdioverførende og ikke-verdioverførende, sett fra et Lean-perspektiv, gjennomgås. Avslutningsvis gjennomgås resultatene fra regresjonsanalysen.

I kapittel 6 diskuteres først funnene fra ståstedsanalysen og regresjonsanalysen. Deretter presenteres et Future State Map (heretter FSM) som viser hvordan en tenkt utgave av pasientforløpet kan se ut dersom det blir iverksatt tiltak, mot de ulike faktorene som er identifisert å kunne bidra til økt ventetid. Det presenteres også det et forslag til hvordan sykehusene kan bruke operasjonsanalyseverktøy som en del av arbeidet med å redusere ventetiden frem til operasjon. Avslutningsvis diskuteres den metodiske tilnærmingen i oppgaven.

I kapittel 7 foretas det en oppsummering av funn gjort i oppgaven. Det sies også noe om hva som kan være interessant å undersøke videre innenfor dette området.

2 Teori

Første delen av kapittelet tar for seg Lean-filosofi, samt hvilke mekanismer som må til for at det skal være en flyteeffektiv prosess. Deretter presenteres teori som omhandler driftsoptimalisering og operasjonsanalysemetodikk. Dette legger grunnlaget for verktøyene som presenteres i oppgaven. Avslutningsvis dekkes teori knyttet til de statistiske verktøyene som brukes i oppgaven.

2.1 Om prosesser på et sykehus fra et Lean-perspektiv

Når man ser på en prosess fra et Lean-perspektiv er fokuset på flytenheten, som i dette tilfellet vil si pasienten. Dersom man ser prosessen fra flytenhetens perspektiv er det ressurser, for eksempel røntgenmaskiner og leger, som overfører verdi til flytenheten, og dermed flytenhetene som mottar verdi i verdioverførende og verdiskapende aktiviteter (Modig & Åhlström, 2012).

Womack and Jones (1997) identifiserer fem prinsipper som bør følges dersom et foretak ønsker en Lean-tilnærming til sine prosesser:

- **Spesifiser verdi:** Hva er verdi for kunden – i dette tilfellet pasienten? I et pasientforløp, hvilke aktiviteter er verdioverførende aktiviteter for pasienten?
- **Identifiser verdistrømmen:** Verdistrømmen er de ulike stegene og aktivitetene som kreves for å få en pasient gjennom forløpet, identifiser disse.
- **Skap flyt:** Fokus på at flytenheten skal flyte best mulig gjennom forløpet, uten unødvendige stopp.
- **Skap sug i en prosess:** En flytenhet skal suges gjennom en prosess, ikke dyttes gjennom steg for steg.
- **Perfeksjon:** Se alltid etter forbedringspotensialer og iverksett tiltak for å forbedre.

Hensikten med disse prinsippene er å eliminere sløsing i en prosess. Alle stegene i en prosess som ikke tilfører flytenheten verdi kalles i Lean teori for sløsing (Womack & Jones, 1997). Dette er steg man søker å eliminere, slik at aktivitetene som er igjen, i all hovedsak er verdioverførende aktiviteter. I Lean teori er det identifisert syv ulike former for sløsing, og Fine, Golden, Hannam, and Morra (2009) har kommet med eksempler på disse formene for sløsing i helsesektoren:

- **Overproduksjon:** Utføre samme aktivitet flere ganger uten behov, for eksempel dobbeltsjekke opplysninger eller spørre om personalia.

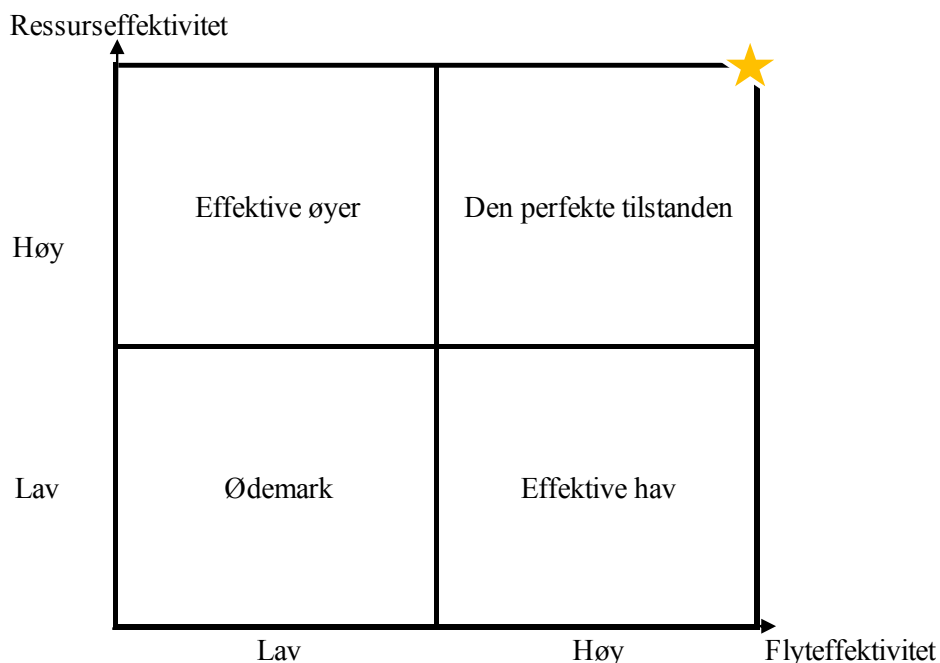
- **Venting:** Pasienter som venter på visitt eller operasjon.
- **Unødvendig transport:** Forflytning av pasient som ikke er nødvendig. Det vil alltid være behov for noe transport, men det er viktig å identifisere transport som ikke er nødvendig.
- **Lagerbeholdning:** For mange instrumenter og annet utstyr.
- **Unødvendig bevegelser:** Sykepleier som må ut av rom for å hente ting, for eksempel skjemaer, utstyr, eller informasjon.
- **Feil og defekter:** For eksempel feil med informasjon for blodprøver som tas, eller feil informasjonsregistrering.
- **Sløsing i prosessen:** Flere registreringer av samme ting.

Lean søker å minimere disse aktivitetene, og dermed øke flyten til flytenhetene.

2.1.1 Flyt i en prosess

I en prosess skilles det mellom flyteeffektivitet og ressurseffektivitet. Effektivitetsmatrisen brukes for å belyse forskjellen mellom disse to, se Figur 1. I en ressurseffektiv prosess er fokuset på å maksimere oppetiden til ressursene som inngår i prosessen, slik at disse utnyttes i størst mulig grad. I effektivitetsmatrisen er dette representert i kvadranten «effektive øyer». For flytenheten kjennetegnes en slik prosess av høy grad av verdioverføring i en kort tidsperiode, etterfulgt av venting. For å beregne hvor flyteeffektiv en prosess er ser man på hvor stor andel av den totale tiden som går med til verdioverførende aktiviteter (Modig & Åhlström, 2012).

Hvert eneste steg i en flyteeffektiv prosess skal tilføre flytenheten verdi, og flytenheten skal i størst mulig grad flyte mellom disse aktivitetene (Womack & Jones, 1997). Dette kan identifiseres som kvadranten «effektive hav».



Figur 1: Effektivitetsmatrisen (Modig & Åhlström, 2012)

En Lean-prosess er kjennetegnet ved at det er fokus på flyteffektivitet, heller enn ressurseffektivitet. Målet med prosessen er derfor å ligge i kvadranten «Den perfekte tilstanden». I denne kvadranten er det tett mellom aktivitetene som tilfører pasienten verdi, sett fra pasientens perspektiv. For å klare å være i «Den perfekte tilstanden» er det viktig å ha fokus på helheten, slik at fokuset ikke kun ligger på enkelte deler av, eller ressursene i, prosessen. Et slikt perspektiv kan raskt kan føre til «effektive øyer» (Dickson, Singh, Cheung, Wyatt, & Nugent, 2009).

I litteraturen er det identifisert tre «lover» som er til hinder for flyten i en prosess: Littles lov, loven om flaskehals, og loven om variasjon. Disse tre lovene kan gjøre seg gjeldende i alle prosesser, og hindrer en prosess i å nå stjernen i den perfekte tilstanden. I denne oppgaven er følgende to lover av relevans:

- **Loven om flaskehals** sier at det alltid vil være flaskehals i en prosess. En slik flaskehals resulterer i kø og venting forut for flaskehalsen. I en prosess har flaskehalsen den tregeste flyten.

- **Loven om variasjon** sier at det alltid vil være variasjon i en prosess. Variasjon i en prosess kan skyldes
 - o Ressurser – maskiner og utstyr svikter, sykepleiere jobber i ulikt tempo, uklare prosedyrer.
 - o Flytenheter – ulike behov og ulikt sykdomsbilde hos pasienter.
 - o Ytre faktorer – ankomsttider til akuttmottaket, eller andre ytre faktorer som vil ha påvirkning på prosessen.

Disse lovene vil kunne forklare hvorfor tiden for en flytenhet gjennom en prosess øker. For å håndtere en økt gjennomsnittstid foreslås det i Modig and Åhlström (2012) å redusere antall flytenheter i prosessen, at det arbeides raskere, legges til flere ressurser, og at man håndterer eller eliminerer de ulike formene for variasjon i prosessen. En mer effektiv flyt vil samtidig redusere sekundærbehov, som er behov som oppstår når en flytenhet tilbringer unødvendig tid i en prosess.

2.1.2 Forbedre flyt i en prosess

I Lean er kontinuerlig forbedring et sentralt begrep (Womack & Jones, 1997). Slik det understrekes i litteraturen er ikke en Lean-prosess et mål i seg selv, men en drift-filosofi for organisasjonen, på lik linje med andre drifts-filosofier som har andre kvalitetsindikatorer enn det Lean har. I Lean betyr kontinuerlig forbedring å hele tiden identifisere mulige forbedringsområder, og iverksette tiltak for å forbedre disse (Modig & Åhlström, 2012),

Innenfor Lean metodikk finnes det flere verktøy som kan brukes for å øke graden av flyteffektivitet i en prosess, og under gjennomgå de som er aktuelle for denne oppgaven

2.1.2.1 Verdistrømsanalyse

For å kunne starte med forbedringsarbeidet til en prosess er det essensielt å danne seg et tydelig bilde av prosessen. For å få oversikt over hvilke aktiviteter som tilfører flytenheten verdi gjennomføres det en verdistrømanalyse. Dette er en kartlegging av dagens prosess og verdioverførende aktiviteter. Womack and Jones (1997) identifiserer tre mulige aktiviteter man kan identifisere i en slik analyse:

- Steg som utvilsomt overfører verdi

- Steg som ikke overfører verdi, men som er vanskelig å gjøre noe med tanke på dagens teknologi og betingelser
- Steg som ikke overfører verdi og som man raskt kan ekskludere

En verdistrømanalyse inneholder to ulike aktiviteter. Det første som gjøres er å utarbeide en ståstedsanalyse, der man kartlegger dagens situasjon, et Current State Map (Rother & Shook, 2009). I arbeidet med ståstedsanalysen understrekes viktigheten av å få med alle aspekter av verdikjeden, og det lages et fullstendig kart over hele kjeden, fra start til slutt. Kartet inneholder ulike symboler for de ulike aktivitetene og det skal komme frem hvilke aktiviteter som er verdioverførende, hvilke som ikke er det og hvilke som er flaskehals, blant annet. Neste steg er å utvikle et Future State Map (FSM), der man lager en beskrivelse av hvordan en fremtidig, ideell verdikjede bør se ut. FSM er altså et bilde av en ønsket fremtidig situasjon, der faktorer som hadde negativ innvirkning på flyten i ståstedsanalysen har blitt møtt med konkrete tiltak og forbedringer (Rother & Shook, 2009). Når man har implementert verdikjeden fra FSM blir dette Current State Map i videre forbedringsarbeid, og man utarbeider et nytt FSM med utgangspunkt i det nye Current State Map.

2.1.2.2 Standardisere prosesser

Standardisering av arbeidsoppgaver og prosesser er sentralt i et forbedringsarbeid sett fra et Lean-perspektiv. Standardisering handler om at alle i en organisasjon skal ha samme oppfatning av hvordan en prosess eller en arbeidsoppgave skal utføres, slik at flyt kan skapes og opprettholdes for prosessen over tid. I Lean er en standard en tydelig og visuell instruks som viser hvordan en arbeidsoppgave eller prosessen skal utføres. I utviklingen av en standard spiller de som utfører oppgavene en sentral rolle, da det er de som kjenner til prosessen best. Medarbeidere er slik med i utviklingen av standarder, og spiller også en viktig rolle i den kontinuerlige forbedringen av standarden, og dermed prosessen (Modig & Åhlström, 2012). Standardisering av prosesser vil føre til reduksjon av variasjon, og dermed et mer forutsigbart forløp for både pasienter og ansatte (Dickson et al., 2009).

2.2 Drift- og prosessoptimering på sykehus

Driftsoptimering, slik begrepet brukes i industrielle prosesser handler om å få et råmateriale til å bli et sluttprodukt i en prosess der tid og penger minimeres. Design og layout av fasilitetene, samt planlegging og kontroll av ressurser som inngår i prosessen, er avhengig av hva som må til for å transformere råmateriale til sluttproduktet. I følge Langabeer (2008) har det lenge vært stor motvilje mot å ta i bruk denne typen driftsmentalitet i helseforetak, da det er et fokus på profittmaksimering og effektivisering som ligger til grunn for disse. Men slik det påpekes videre av Langabeer har helseforetak begynt å ta i bruk i disse prosessverktøyene i større grad, da man ser at de grunnleggende prinsippene kan ha en stor verdi, og at en slik drift vil kunne resultere i at man får mer helse ut for hver krone som puttes inn.

I et sykehusperspektiv vil råmateriale i en prosess være en pasient med et behov. Det ferdige produktet i prosessen er en pasient som har fått behandling for problemet. Ressursene som må styres og kontrolleres for å transformere input til output er de fasilitetene som er involvert i denne prosessen. Det dreier seg altså om analyse, design, planlegging og kontroll av alle stegene som er nødvendig for å utføre en helsetjeneste på en pasient på en best mulig måte (Vissers & Beech, 2005). Utgangspunktet for en prosessoptimering på sykehus er derfor å bestemme hvordan man best kan transformere en pasient med et behov til en ferdig behandlet pasient. Deretter organiseres fysiske og menneskelige ressurser på en slik måte at prosessen forløper mest mulig effektivt.

Selv om det er noen likhetstrekk mellom industrielle prosesser og prosesser i helsesektoren, er det mange utfordringer innenfor helsesektoren som kompliserer driften av foretakene (Langabeer, 2008). Dette kan eksempelvis være mål som er uklare mellom ulike aktører på sykehuset (eksempelvis klinikk mål, økonomi og økonomiske insentiver og utdanning av nye leger, for å nevne noen), komplekse organisasjoner, eller tvetydig tilhørighet ved at flere ulike profesjoner involvert i en prosess.

2.2.1 Operasjonsanalyse

Operasjonsanalyse (heretter OA) er et fagfelt som har sin opprinnelse fra det militære og 2. verdenskrig, der hensikten var å allokere ressurser på en best mulig måte, gitt visse beskrankninger (Malerud, 2009). OA skal bidra til bedre beslutningsprosesser, ved å finne nær-optimale eller

optimale løsninger på et problem, ved bruk av statistisk analyse og matematisk optimering. OA er altså en analytisk tilnærming for drift av prosesser, og for å finne de beste løsningene på utfordringer knyttet til drift, og spiller slik en sentral rolle i styring av mange bedrifter og organisasjoner. Andre bruksområder er blant annet i trafikkplanlegging og innen det militære (Helbæk, 2012). Innenfor helsesektoren har verktøyet blitt brukt til blant annet planlegging av lokasjon av helseforetak, for å møte behov i befolkningen, men også for å optimalisere kapasitet- og ressursutnyttelse inne på sykehusets ulike avdelinger (Brandeau, Sainfort, & Pierskalla, 2004). Christensen (2015) skriver om hvordan OA-verktøy brukes på Ahus for å blant annet modellere i hvilken rekkefølge ulike operasjoner bør skje i på operasjonssalen, slik at flest pasienter kan bli operert på en best mulig måte.

En generell fremgangsmåte på hvordan et problem kan løses er gitt i Helbæk (2012):

- Definere problemet
- Lage modellen
- Løse problemet
- Iverksette løsningen

Det første som gjøres er å observere prosesser og analysere informasjon, for deretter å definere hva problemet er. Dette kan være knyttet til ønske/behov for å maksimere profitt, eller å minimere timer til en operasjon. Det neste steget er å lage en matematisk modell der sammenhenger mellom relevante faktorer inngår og er kvantifisert. Videre løses problemet ved hjelp av modellen, og det siste steget er å implementere løsningen. Prosedyren bør gjentas jevnlig med oppdatert informasjon.

I litteraturen påpekes det at det å definere problemet ofte er den største utfordringen, da det som regel er snakk om komplekse situasjoner. Videre er det sjeldent enkelt å gjenskape en modell som ligner virkeligheten. Årsaken til dette er at det ofte er utfordrende å kvantifisere variablene som inngår i modellen. Problemet må da forenkles slik at det er mulig å gjenskape problemet på en matematisk form. Det påpekes at man i arbeidet med å identifisere og kvantifisere sammenhenger ofte får en god innsikt i de aktuelle prosessene. Dette vil gjerne føre til at det uansett kvalitet på modellen, blir en lærerik øvelse for å danne et tydeligere bilde av situasjonen (Fauske, 2008).

En sentral del av OA er optimering. Optimering er en av analysemetodene som brukes for å analysere et problem og deretter finne beste løsning på problemet (Fauske, 2008). Det handler altså om å finne maksimum- og minimumsverdier på definerte problemer, som krever at både målfunksjon og variablene er kvantifiserbare størrelser.

Et generisk optimeringsproblem består av følgende:

- Objektfunksjonen/målfunksjon: dette er variabelen som det er ønskelig å optimere
- Variabler som påvirker hvilken verdi objektfunksjonen kan anta
- Beskrankninger: begrensninger for verdiene variablene kan anta

Optimalisering handler om å oppnå et optimalt resultat for en objektfunksjon, ved å justere på variabler som påvirker denne, gitt beskrankningene som gjelder for problemet (Fauske, 2008).

Et eksempel på en generisk modell for problemstillingen i denne oppgaven kunne vært:

Objektfunksjon:

Ventetid til operasjon = venting på tilsyn + venting på røntgen/CT + tid det tar å ta røntgen + tid som medgår til å ta blodprøver + ventetid på blodprøvesvar + ... + vente på ledig plass på operasjonsstuen

Mål: Minimer (Ventetid til operasjon)

Ved å endre variablene:

Venting på tilsyn

Venting på røntgen

Tid det tar å ta røntgen/CT

Tid som medgår til å ta blodprøve

..

Vente på ledig plass på operasjonsstuen

Osv.

Gitt at følgende kriterier må være oppfylt

Ventetid til operasjon < 48 timer
5 min < Tid det tar å ta røntgen < 10 min
2 < Forflytninger av pasient > 5
Kostnad < en satt grense

Slik det påpekes i Fauske (2008) er det ikke alltid slik at objektfunksjonen skal minimeres eller maksimeres, men snarere innta en akseptabel verdi gitt beskrankningene. Det vil i så måte være tilnærmet uendelig med løsninger. Det påpekes videre at det har blitt vanligere å inkludere kvalitative variabler i modeller, og ikke kun bruke kvantitative som var mer utbredt tidligere. En utfordring er da å kvantifisere disse kvalitative variablene, slik at de kan inngå i modellen.

Når en slik modell er etablert, og det er et kvantifisert forhold mellom variablene og objektfunksjonen, kjøres modellen flere ganger. Beskrankningene og variablene oppdateres, og man kan se sammenheng mellom effekten i objektfunksjonen og hvilke tiltak som må iverksettes på de ulike variablene. På denne måten kan man finne hvilket tiltak på hvilken variabel som vil gi størst effekt på responsvariabelen

2.3 Regresjonsanalyse og statistikk

En regresjonsmodell brukes når man ønsker å finne ut hvilken sammenheng det er mellom ulike faktorer – forklaringsvariabler, og en variabel – responsvariabel – man ønsker å undersøke (Løvås, 2013).

Sammenhengen mellom en forklaringsvariabel og en responsvariabel kan skrives som $y = \alpha + \beta x$, der α er konstanten, og sier hvor y krysser y-aksen, mens β er stigningstallet til linjen. I en regresjonsmodell er man interessert i å se hvilken påvirkning ulike forklaringsvariabler har for en responsvariabel. En generisk regresjonsmodell med flere forklaringsvariabler kan se slik ut:

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_n x_{ni}$$

I denne modellen ønsker man å se hvordan responsvariabelen, y_i , påvirkes av forklaringsvariablene x_{1i}, x_{2i}, x_{3i} . Alle disse forklaringsvariablene forklarer responsen i observasjon nr. y_i . Hensikten

med en multippel regresjonsmodell er å bestemme verdien til de ulike β . Dersom x_i har en β på 2 betyr det at dersom x_i øker 1 vil responsvariabelen øke med 2.

For å avgjøre om det er en statistisk signifikant sammenheng mellom responsvariabel (y) og forklaringsvariabel (x), eller om en slik sammenheng kun skyldes tilfeldigheter i datasettet, testes følgende hypoteser:

H0 - nullhypotesen: Det er ingen sammenheng mellom variablene, $\beta = 0$

H1 - arbeidshypotesen: Det er sammenheng mellom variablene $\beta \neq 0$

Det er da vanlig å kreve at p-verdien må være lavere enn 0,05 for at H0 skal forkastes. I så tilfelle er det et statistisk signifikant forhold mellom variablene og $\beta \neq 0$. p-verdien er sannsynligheten for at resultatet av en analyse viser at H1 er riktig – dersom det egentlig er H0 som er riktig. Altså sannsynligheten for å ta feil. Alle statistikkprogrammer oppgir p-verdien til de ulike variablene, og en lavest mulig p-verdi er ønskelig (Løvås, 2013).

Hvor godt en modell beskriver variasjonen i responsvariabelen er gitt ved r^2 -verdien. r^2 -verdien er et tall mellom 0 og 1, der $r^2 = 0$ tilsier at ikke noe av variasjonen responsvariabelen forklares av variasjonen i forklaringsvariablene. Dersom $r^2 = 1$ forklares all variasjonen i responsvariabelen av modellen, og dermed av forklaringsvariablene. r^2 beregnes ved å dele variasjon som forklares av modellen (SS_R) på den totale variasjonen (SS_T). Den totale variasjonen består av SS_R og variasjon som skyldes tilfeldige avvik (SS_E). Ved å se på de enkelte variablene sin SS_R kan en se hvor mye den variabelen er med på å forklare modellen (Løvås, 2013).

3 Metode

I kapittelet redegjøres det for de metodiske valgene som ligger til grunn for undersøkelsene som er gjort i oppgaven. Videre vil det i kapittelet gjennomgås hvordan kvantitativ data har blitt bearbeidet og analysert. Relabiliteten tilknyttet metodene som er brukt vil også gjennomgås.

3.1 Valg av metode

Det viktigste kriteriet for valg av forskningsmetode er at den skal svare på problemstillingen i størst mulig grad (Creswell & Creswell, 2017). Problemstillingen i denne oppgaven er «*Hvordan legge til rette for et mer kompakt pasientforløp for hoftebruddpasienter, slik at flere pasienter opereres innen 48 timer?*» I tillegg er det formulert tre forskningsspørsmål for å besvare problemstillingen.

For å kunne svare på det første forskningsspørsmålet, hvordan dagens pasientforløp ser ut, har det blitt brukt en kvalitativ tilnærming i form av en casestudie av pasientforløpet ved sykehusene. Kvantitativ pasientdata ble brukt som supplement, for å danne et så korrekt bilde som mulig av situasjonen. I tillegg til funn gjort i casestudien ble statistisk analyse av pasientdata, samt annen relevant data, brukt for å svare på det neste forskningsspørsmålet; er det noen faktorer som særlig bidrar til ventetid. Resultater fra de to forutgående forskningsspørsmålene gikk inn som grunnlag for å svare på det siste forskningsspørsmålet, hvorvidt det kan utvikles en modell for ventetid frem til operasjon.

For å kunne svare på problemstillingen fordrer det altså bruk av både kvalitative og kvantitative metoder. Gjennom den kvalitative analysen har jeg forsøkt å sikre at de kvantitative dataene stemmer og visa versa. Dette er nyttig i undersøkelsen av en prosess siden kvalitative metoder skaper innsikt om de ulike delene av prosessen, mens kvantitative metoder skaper oversikt og systematikk (Tjora, 2017).

3.2 Informasjonsinnhenting

I det følgende avsnittet gjennomgås hvordan kvalitativ og kvantitativ data og informasjon har blitt innhentet.

3.2.1 Casestudie

Oppgaven baserer seg på en casestudie av pasientforløpet til ø-hjelp hoftebruddpasienter ved Ahus og Kalnes. Casestudie er en egnet metodisk tilnærming til denne problemstillingen, da pasientforløpet har en klart definert start og slutt. Slik det påpekes av Tjora (2017) vil casestudie gi en naturlig avgrensning på det empiriske studie. I en casestudie kan alle typer former for kvalitativ og kvantitativ metodikk brukes som grunnlag for datagenerering. Utvalgsriteriet for studien er pasienter og ressurser (mennesker, maskiner, prosedyrer) som inngår i pasientforløpet til hoftebruddpasienter, fra ankomst akuttmottak til de trilles til operasjon.

3.2.1.1 Innsamling av kvalitativ data

De kvalitative dataene ble samlet inn ved besøk hos de to sykehusene. Besøkene fant hovedsakelig sted i januar og februar 2019. For å få et helhetlig bilde av prosessen var det ønskelig å gjennomføre en ståstedsanalyse ved å være med på et helt pasientforløp. Det ble derfor gjennomført vakter sammen med ortopeder ved begge sykehusene. Det kom «dessverre» ikke inn noen hoftebrudd i tidsperioden jeg var på sykehusene. Ståstedsanalysen baserer seg derfor på observasjoner hos de ulike avdelingene som er en del av pasientforløpet, samt intervjuer med sykepleiere, LIS1 og ortopeder som jobbet ved de ulike avdelingene. Notater ble tatt underveis. For å få et bilde av kompleksiteten i forløpet ble også tilstøtende avdelinger som ikke er med i forløpet direkte, besøkt. Blant annet sterilsentralen. Det har vært nyttig å snakke med ulike profesjoner ved de ulike avdelingene for å få et så korrekt bilde av virkeligheten som mulig, og slik et mest mulig korrekt bilde av dataene. Ved at jeg kunne spørre de ulike profesjonene om hva de mente var årsaken til problemet, håpet jeg at jeg også kunne redusere sannsynligheten for feilinformasjon (Tjora, 2017).

Andre viktige kilder til informasjon har vært ledere og andre som har kunnskap om prosessen fra et annet perspektiv enn de som er direkte involverte i pasientforløpet. Flere av samtalene som er gjennomført har vært uformelle samtaler med ulikt personell. Det refereres til personell på sykehuset når momenter som framkom fra disse samtalene diskuteres. Prosedyrer for Fast track og tidligere utarbeidet prosesskart for pasientforløpet ble også brukt som grunnlag for den kvalitative analysen.

I tillegg har det blitt gjennomført telefonsamtaler og korrespondanse på epost med prosessansvarlige for hoftebruddpasienter ved andre sykehus i Norge. I den forbindelse ble det også innhentet prosedyrer for pasientforløpet ved disse sykehusene. Sykehusene som inngikk i dette utvalget var Bevegelsessenteret ved St. Olavs, Stavanger Universitetssykehus og Sykehuset i Tønsberg.

3.2.1.2 Innsamling av kvantitativ data

Datamaterialet som er grunnlag for den kvantitative analysen har jeg fått fra analyseavdelingen ved begge sykehusene. Av hensyn til pasientsikkerhet er data oppbevart og bearbeidet på PC lånt fra Ahus. Alle dataene er hentet fra DIPS, som er systemet der all pasientdata registreres. Datafilene ble hentet fra sykehusene sine databaser, og var i en slik form at de krevde bearbeiding før de kunne analyseres. En grundig redegjørelse for fremgangsmåte for bearbeiding av data ligger vedlagt i 9.1.

3.2.2 Litteraturstudie

Jeg har studert tilgjengelig litteratur på området. Sentrale søkeord var «Hip fracture» i kombinasjon med flow, patient flow optimization, prehospital, lean, factors, time to surgery. Jeg har brukt ulike søkemotorer på nettet, men hovedsakelig Google Scholar, Web of knowledge, og ORIA. Prosedyrer og skjemaer som er relevant for oppgaven har også blitt studert, både ved Kalnes og Ahus, og noen andre norske sykehus som er sammenlignbare⁶. På Kalnes har det også tidligere blitt utarbeidet et prosesskart for det aktuelle pasientforløpet.

3.3 Fremgangsmåte og analyse av dataene

I det følgende avsnittet vil jeg redegjøre for hvordan de kvalitative og kvantitative dataene ble analysert.

⁶ De andre sykehusene som jeg har studert prosedyrene til er St. Olavs og Stavanger Universitetssykehus. I tillegg har jeg hatt samtaler med prosessansvarlig ved Sykehuset Vestfold Tønsberg. Årsaken til at disse er studert er at de har noenlunde tilsvarende antall ø-hjelp hoftebruddoperasjoner i året. Både St. Olavs og Stavanger Universitetssykehus scorer over 90% på andel operert innen 48 timer for perioden mai-august 2018, mens Tønsberg lå like under 65% (Helsenorge, 2018).

3.3.1 Analyse av kvalitative data

Observasjoner og intervjuer resulterte i en ståstedsanalyse som viste alle trinnene i pasientforløpet til hoftebruddpasienter, fra ambulanse til operasjon. Ståstedsanalysen danner et bilde av alle delprosesser som skjer, hvilke aktører som er involvert, og hvor ulike beslutninger tas. Tiden for de ulike aktivitetene er bevisst utelatt fra ståstedsanalysen av hensyn til fremstillingen. Som et supplement til ståstedsanalysen er det utarbeidet et Gantt-skjema, der fremdrift og tid kommer tydelig frem. Med utgangspunkt i dagens situasjon slik den fremkommer av ståstedsanalysen, er det så utarbeidet et Future State Map.

3.3.2 Analyse av kvantitative data

Designet av den kvantitative undersøkelsen er et retrospektivt datastudium av pasientdata, samt andre supplerende data innhentet hos sykehusene. Datafilen som ligger til grunn for den videre statistiske analysen ble laget i Excel. De statistiske analysene ble kjørt i statistikkprogrammet SAS.

Den første regresjonsmodellen som ble kjørt inneholdt alle variablene i Tabell 10 i 9.1. Deretter ble hver faktor som var minst signifikant plukket ut, og analysen ble kjørt igjen. Den endelige modellen innehar kun faktorer som er signifikante, og som dermed har en statistisk signifikant sammenheng med ventetid til operasjon.

Regresjonsmodellen ble kjørt separat for hvert år og for hvert sykehus. Årsaken til dette var at pasientdata ikke var helt sammenfallende og at det var en del faktorer som kun gjaldt de enkelte sykehusene. Jeg hadde dermed mistet mye data dersom begge sykehusene hadde blitt kjørt i samme modell. I tillegg var det interessant å se om det var forskjell mellom de ulike årene. Modellen ble først kjørt med alle forklaringsvariablene, og deretter ble faktorene som ikke hadde en signifikant sammenheng med ventetiden ekskludert, slik at den endelige modellen kun har signifikante variabler.

Se vedlegg 9.1 for en grundig redegjørelse av analysen, samt oversikt over alle variablene som inngikk i den opprinnelige modellen.

3.4 Kvalitet på studie og datagrunnlag

Målingene og innsamlingen av kvantitativ data er ofte det som avgjør reliabiliteten til en undersøkelse (Tjora, 2017). I denne undersøkelsen har all kvantitativ data blitt hentet ut fra sykehusets egen database. Dataene har blitt bearbeidet slik at de kunne inngå i analysen, ved at de har blitt strukturert og unødvendig informasjon har blitt slettet. Etter bearbeidelsen har dataen blitt dobbeltsjekket mot Kvalitetsindikatoren (Helsenorge, 2018).

Oppgaven kan gjøre rede for datauttrekk, bearbeidelse og analyse, men ikke selve registreringen av data. Data har blitt registrert av ansatte ved de ulike avdelingene på sykehuset i perioden 2017-2018. Registreringsmetodikk, blant annet at rutiner er fulgt ved dataregistrering, er kvalitetssikret ved observasjoner og samtaler med de som registrerer data. Det ble oppdaget noen åpenbare feilregistreringer, der data overhodet ikke stemte over ens med virkeligheten. Disse ble slettet. Dette gjaldt i underkant av fem av 1400 observasjoner, cirka en promille.

I utarbeidelsen av ståstedsanalysen har observasjoner og samtaler med ansatte på de ulike avdelingene vært avgjørende. I denne prosessen er dermed informasjon som inngår som grunnlag for analysen avhengig av personene som er observert og intervjuet. Det er således viktig å ha i mente at enhver man spør vil være farget av sitt fagfelt og sin opplevelse av virkeligheten, noe som kan, og med stor sannsynlighet vil, påvirke studien (Tjora, 2017). I samtaler med de ulike ansatte ved sykehusene har det i noen tilfeller vært diskrepans mellom hva som oppgis å være standarder og prosedyrer, eller ulike tallverdier. I slike tilfeller er det prøvd å undersøke hva som faktisk er tilfellet, og hvis dette ikke fører frem inkluderes alle påstander i oppgaven. Det er typisk snakk om hvem som utfører ulike oppgaver, eller når informasjon blir videreformidlet.

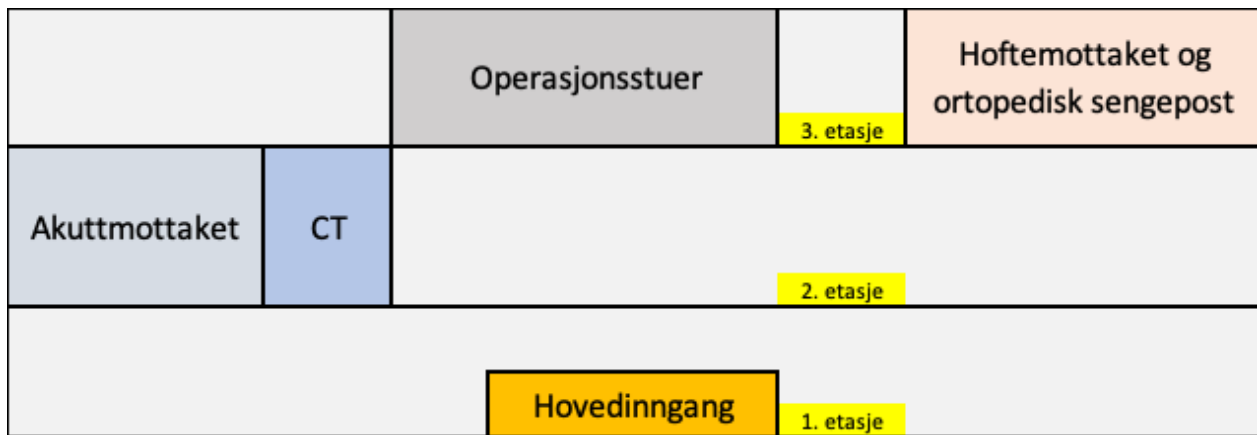
Begrensningen til en casestudie er at informasjon som fremskaffes gjelder den casen man studerer (Tjora, 2017). For å se om informasjonen som er fremskaffet på Kalnes og Ahus kan generaliseres til å gjelde andre sykehus, ble andre sykehus kontaktet. Her ble det kun studert prosedyrer i tillegg til samtaler per telefon og epost, men det vites ikke hvorvidt disse prosedyrene følges i virkeligheten, da det ikke er utført noen ståstedsundersøkelse ved disse sykehusene. Et hoftebruddforløp er et forløp der pasienter i stor grad skal gjennom de samme aktivitetene, så det antas at data som er fremskaffet ved Kalnes og Ahus kan ha relevans ved andre sykehus.

4 Beskrivelse av casestudie

4.1 Kalnes:

Kalnes betjener i overkant av 312 000 innbyggere (Sykehuset Østfold HF, 2018). Årlig opereres det cirka 500 akutte hoftebruddpasienter, og i 2017 ble cirka 80 % av disse pasientene operert innen 48 timer. Andelen operert innen 48 timer har ligget ganske stabilt på rundt 80 % de siste årene. I perioden mai til august 2018 ble 65,7 % av pasientene operert innen 48 timer (Helsenorge, 2018).

Figur 2 viser skjematisk hvor de ulike avdelingene er lokalisert på Kalnes. En hoftebruddpasient ankommer som regel sykehuset i ambulansse og kommer til akuttmottaket. Her får pasienten legetilsyn, og blir enten liggende i akuttten for å vente på CT, eller sendt rett til Hoftemottak for å vente på CT der. På CT tas det bilder av bruddet for å bekrefte hoftebrudd, og pasienten venter på operasjon på Hoftemottaket på ortopedisk sengepost. En detaljert beskrivelse av forløpet følger i ståstedanalysen.



Figur 2: Oversikt over de fysiske plasseringene til de ulike avdelingene på Kalnes. Grovskisse.

Ressurser som inngår i pasientforløpet er stort sett sammenfallende ved begge sykehus, med noen variasjoner i navn og ansvarsområder. Denne listen gjelder derfor både for Kalnes og Ahus:

Menneskelige ressurser:

- **Ambulansepersonell** – henter pasient på skadested, kjører pasient til sykehus. Stiller foreløpig diagnose i ambulansen. På Kalnes har de ansvar for å trille pasienten opp til Hoftemottaket ved Fast track. På Ahus avgir ambulansepersonell rapport i akuttmottak, og avleverer pasient der.

- **AMK/Koordinator akuttmottaket** – post på sykehus som tar imot telefon/informasjon fra ambulanse. De har kommunikasjon med ambulanspersonell prehospitalt. De melder videre til LIS1/triagesykepleier at det mest sannsynlig kommer en pasient med hoftebrudd.
- **LIS1** – Lege i spesialisering. Dette tilsvarer det som før het turnusleger. De tilbringer 3 måneder på hvert sted, og er derfor aldri mer enn 3 måneder i akuttmottaket. De skal ta imot pasient ved ankomst til akuttmottak, og avgjøre om pasienten er en Fast track eller ikke. På Kalnes skal pasient alltid tilses av LIS1 etter ankomst akuttmottak, på Ahus tilses pasient av LIS1 dersom LIS1 har tid.
- **Sykepleiere** – i akuttmottaket tar de prøver/screeningundersøkelser hvis pasient blir liggende. På ortopedisk gjør de det samme. Utfører også ulike andre oppgaver.
- **Ortopeder** – leger som utfører operasjonene. De bestiller operasjon til pasienten etter å ha sett CT-/røntgenbilder. Det hender ortopeder også tar i mot pasienter i akuttmottaket på Ahus.
- **Portør** – triller pasienten dit de skal. På Kalnes har de også akuttportører. Akuttportør er portør som utelukkende er i akuttmottaket, og er på vakt fra 13-20. Akuttportør triller pasienter som følger ordinært pasientforløp fra akuttmottak til CT. Ordinær portør triller pasient til fra CT fra Hoftemottaket.
- **Servicemedarbeider** – personell som gjør forefallende arbeid i akutten.
- **Triagesykepleier** – sykepleier som tar imot pasienter som ankommer akutten på Ahus og triagerer de – angir hastegrad og prioritet for videre behandling.
- **I tillegg inngår anestesileger, operasjonssykepleiere med fler**, men disse er først aktuelle etter pasienten registreres ut fra ortopedisk avdeling til operasjon. Anestesilege legger FIC-blokade (smertestillende) enten på rom i akutten (dersom ordinært forløp) eller på Hoftemottak/ortopedisk avdeling dersom Fast track.

Ikke-menneskelige ressurser som inngår i forløpet:

- **CT** – bildediagnostiseringsmaskin. Gir tydeligere bilde enn røntgen, men tar lenger tid og pasienten kan ikke ha metall i hofteområdet, noe som betyr at klær som regel må av. En undersøkelse tar noe lenger tid enn røntgen. Kun på Kalnes.
- **Røntgenmaskin** – bildediagnostiseringsmaskin. Er enklere enn CT, men pasienten trenger ikke kles helt av. En undersøkelse tar ca. 5 minutter. Kun på Ahus.

- **Triagehall** – delen av akuttmottaket der pasienten triageres – gis prioritet for videre behandling. Her ankommer pasienten på Ahus.
- **Hoftemottaket** – dedikert mottak på ortopedisk avdeling på Kalnes som alltid kan ta imot hoftebruddpasienter. Pasienten ligger her til operasjon. Etter operasjon flyttes pasienten til ordinære rom på ortopedisk avdeling. Mottaket består av fire rom, der ett er mottaksrom, og de tre andre er rom man venter frem til operasjon.
- **Akuttmottak** – avdelingen på sykehuset der pasienten ankommer. Alle pasienter kommer gjennom akuttmottaket før de føres videre inn i sykehuset til riktig avdeling. Akuttmottaket tar imot pasienter døgnet rundt, og her er det øyeblikkelig hjelp tilgjengelig til enhver tid. Det hender at pasienter holdes igjen i akuttmottaket (istedenfor å sendes til sengepost) dersom de anses som for syke, siden hjelp da er i umiddelbar nærhet.
- **Ortopedisk sengepost** – Avdelingen på sykehuset der pasienten oppholder seg før og etter operasjon.
- **Sterilitetsentralen** – Rensing og sterilisering av utstyr.
- **Operasjonsstuene** – Stedet der pasienten opereres. Ahus har fire ortopediske stuer, to for elektive pasienter og to for ø-hjelpspasienter. Kalnes har tre ortopediske stuer. Antallet kan variere noe da behovet til de andre medisinske profesjonene også spiller inn. Hoftebrudd opereres i all hovedsak på dagtid mellom klokken 07 og 19.
- **Ambulanse** – Frakter pasienten til sykehuset. Har medisinsk utstyr for å utføre ulike helsehjelp.
- **Postoperativ avdeling**– Post der pasienter ligger til observasjon etter operasjon. På Ahus er den del pasienter innom PO før operasjon for å få anestesi og klargjøres.
- **DIPS** – Datasystem der pasientdata lagres og ulike bestillinger gjøres. Svært sentralt i hele pasientforløpet.

4.1.1 Om Fast track ved Kalnes

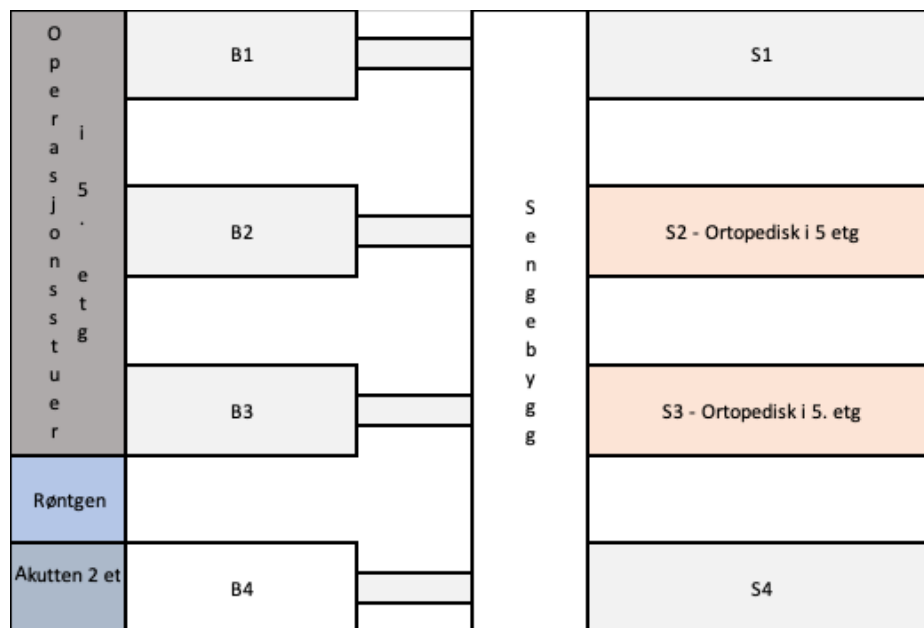
Hvorvidt en pasient følger Fast track på Kalnes bestemmes av LIS1 i akuttmottaket ved ankomst. Et eget skjema fylles ut, og basert på utfallet av dette blir pasienten enten liggende i akutt (ordinært forløp) eller sendt direkte til Hoftemottaket (Fast track). Det er ingen rutiner for å registrere en pasient som Fast track i DIPS. Jeg får oppgitt at Fast track-pasienter tilbringer i underkant av 30 minutter i akuttmottaket (pers. med. Bente Stangeland), og at cirka 80 % av

pasientene følger et Fast track-forløp (pers. med. Anders Lippert). En Fast track-pasient trilles deretter ned igjen fra Hoftemottaket for å ta CT. Etter å ha kommet tilbake til Hoftemottaket følger ordinære- og Fast track-pasienter samme forløp med de samme prosedyrer og skjemaer. Årsakene til at et Fast track-forløp eventuelt ikke følges er annen samtidig sykdom hos pasienten.

4.2 Ahus

Akershus Universitetssykehus betjener i 2019 en befolkning på cirka 531 000 innbyggere (Akershus Universitetssykehus HF, 2018). Årlig opereres det cirka 550 akutte hoftebruddpasienter ved sykehuset, og for de siste fem årene ble gjennomsnittlig 81 % operert innen 48 timer. Dette tallet har variert relativt mye fra 68 % i 2012 til 93 % i 2015. For perioden mai til august 2018 var andelen på 79 % (Helsenorge, 2018).

Figur 3 viser sykehusets utforming sett ovenfra. Pasienten ankommer triagehallen i akuttmottaket i 2. etasje. Pasienten trilles via røntgen for å bekrefte/avkrefte hoftebrudd, og deretter opp til ortopedisk sengepost i 5. etasje, der pasienten venter på operasjon. Ressursene som inngår i forløpet er listet opp i punkt 4.1.



Figur 3: Fysisk plassering til de ulike avdelingene på Ahus sett ovenfra

4.2.1 Om Fast track på Ahus

Det er utarbeidet egne prosedyrer for Fast track som beskriver detaljert hvilke aktiviteter som skal utføres, hvem som har ansvar og hvilke handlinger de ulike aktørene skal utføre. En forenklet sjekkliste på fire til fem punkter, basert på denne prosedyren, brukes i akuttmottaket for å avgjøre hvem som skal følge et Fast track-forløp. Det er i dag ingen prosedyre for hvordan Fast track pasientforløp registreres. Det ble opplyst om at cirka 80 % av pasientene følger Fast track (pers. med. Inge Skråmm). Årsaker til at Fast track ikke blir fulgt oppgis å være kapasitetsutfordringer på ortopedisk, eller annen samtidig sykdom på pasient.

Ved ankomst til sykehuset avgjøres det om pasienten skal følge Fast track av sykepleiere/LIS1 i akuttmottaket. Ved Fast track skal pasienten raskt tas til røntgen, og deretter opp på ortopedisk avdeling. Etter ankomst til sengeposten følger Fast track-pasienter og ordinære pasienter to ulike prosedyrer.

5 Resultater

Første del av kapittel 5 er en visuell presentasjon av datasettet som ligger til grunn for analysene. Deretter presenteres ståstedsanalysen for pasientforløpet ved de to sykehusene, hvor aktiviteter som defineres som verdioverførende og ikke-verdioverførende, sett fra et Lean-perspektiv, gjennomgås. Deretter vises en tabell hvor det er identifisert ulike hinder for flyt i dagens pasientforløp ved de to sykehusene. Avslutningsvis gjennomgås resultatene fra regresjonsanalysen.

5.1 Presentasjon av datasett

Dataene fra Kalnes strekker seg over to år, fra 2017 og 2018, mens dataene fra Ahus kun gjelder 2018. På Kalnes var det 426 pasienter i 2017, 445 i 2018, og på Ahus var det 493 pasienter i 2018. For Ahus er det data for januar til oktober ⁷. Det er ingen rutiner for å registrere hvor mange pasienter som følger et Fast track forløp, men ved begge sykehus oppgis det at cirka 80% av pasientene følger et slikt forløp. Pasientene har en gjennomsnittlig ventetid til operasjon på rundt 30 timer, og ventetid i akuttmottaket varierer fra to til tre timer. Andel pasienter som har en ventetid til operasjon er på 13% for Ahus og Kalnes 18, mens den er på 15% for Kalnes 17. Se Tabell 1

Tabell 1: Deskriptiv statistikk for pasientforløpet

Tabell 1: Deskriptiv statistikk for pasientforløpet

| Sykehus | Ahus | Kalnes | Kalnes |
|---|------|--------|--------|
| År | 2018 | 2017 | 2018 |
| Antall pasienter | 493 | 426 | 445 |
| Antall pasienter med ventetid til operasjon over 48 timer | 62 | 63 | 58 |
| Andel pasienter med ventetid til operasjon over 48 timer | 13% | 15% | 13% |
| Gjennomsnittlig ventetid til operasjon, t | 30,2 | 30,8 | 29,9 |
| Gjennomsnittlig ventetid i akuttmottak, t ⁸ | 3,1 | 2,0 | 2,5 |

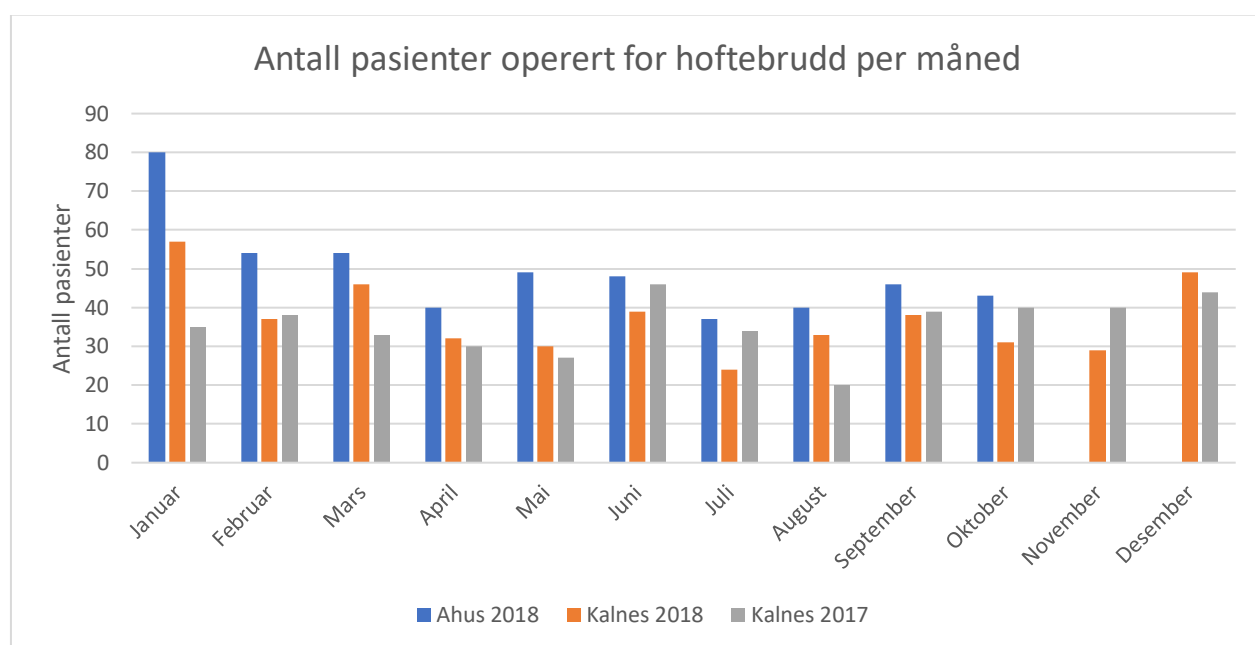
⁷ Dette skyldes at Ahus endret måte å registrere pasienter på i løpet av 2017. Rådata inneholdt pasientdata for 2017 og 2018, men det viste seg at datasettet ikke inneholdt informasjon om operasjonsstart før i løpet av desember 2017.

⁸ På Kalnes har pasienter ofte registrert et kort opphold i akuttmottaket, siden de trilles rett opp på Hoftemottaket. De får da et lenger opphold på ortopedisk avdeling, ved at de venter på sengepost istedenfor i akuttmottak. Dette er nok en medvirkende faktor til at gjennomsnittlig ventetid på Kalnes er lavere enn på Ahus.

| | | | |
|---|----|---|---|
| Inn på annen avdeling enn ortopedisk etter akuttmottak ⁹ | 66 | 0 | 0 |
|---|----|---|---|

5.1.1 En kort grafisk presentasjon av data

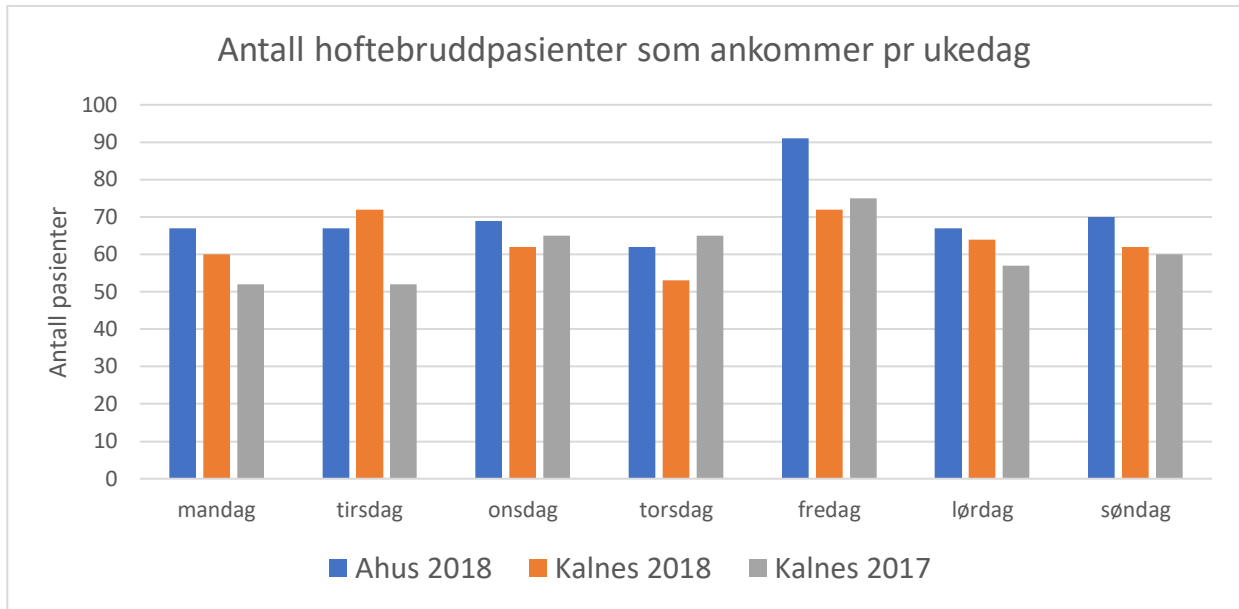
I dette avsnittet presenteres grafisk hvordan pasienter ankommer ved de ulike sykehusene. Pasientene kommer ganske jevnt fordelt utover året, med noen fler i løpet av vintermånedene. Over 50% av pasientene ankommer sykehuset mellom klokken 12 og 20 på dagen. Pasienter opereres i all hovedsak mellom klokken 07 og 19 og ingen blir operert på nattestid.



Figur 4: Antall pasienter som opereres for hoftebrudd per måned

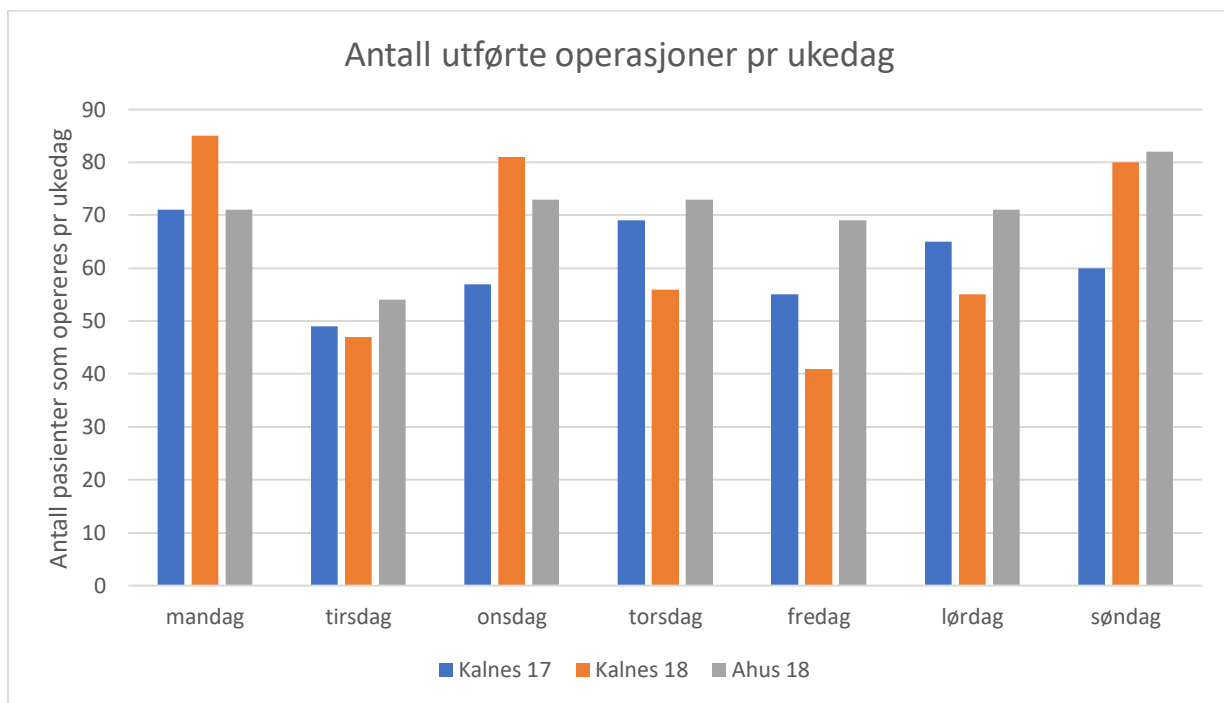
Antall pasienter som ankommer akuttmottaket hver måned ligger ganske jevnt mellom 30 og 50 stykker, med unntak av noen måneder som skiller seg ut. Særlig januar er en måned med flere pasienter, mens det i sommermånedene ser ut til å være litt færre. Ahus har større spredning enn Kalnes i antall ankomster de ulike månedene. Se Figur 4.

⁹ Måten data var registrert på hos Kalnes gjorde det vanskelig å fange opp om pasienter var innom en annen avdeling før operasjon. Men data tyder på at det gjaldt svært få pasienter. På Ahus hadde denne pasientgruppen en gjennomsnittlig ventetid på 4,2 timer i akuttmottaket.



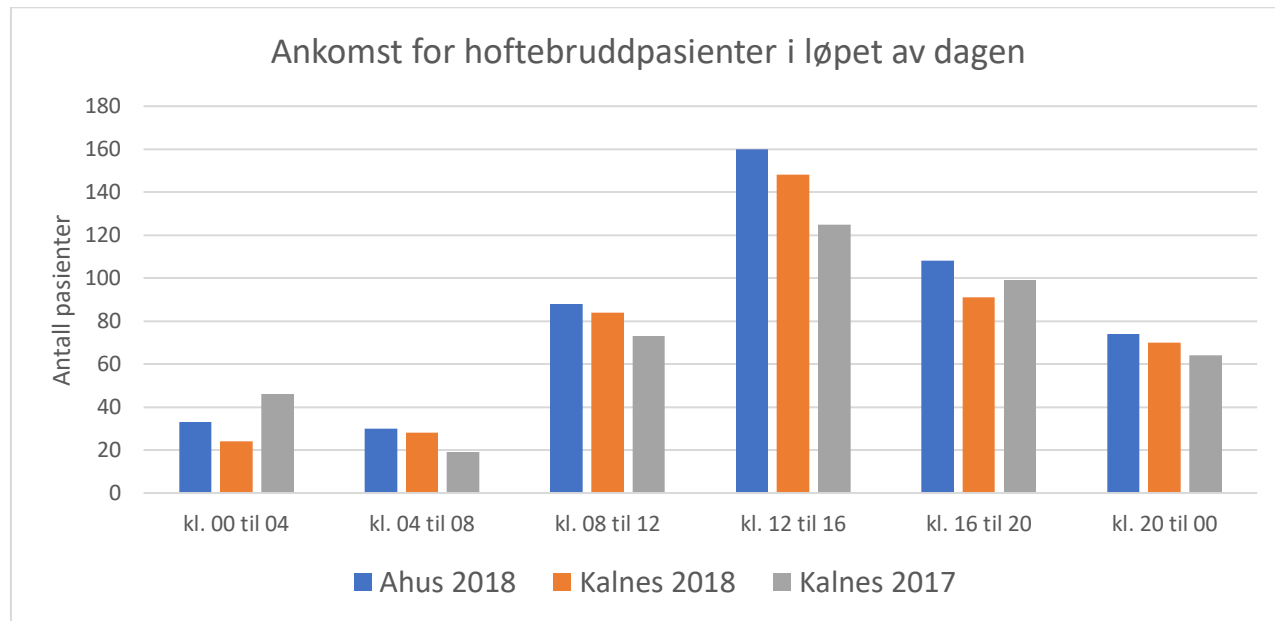
Figur 5: Antall pasienter som ankommer sykehuset fordelt på ukedag

Gjennom en uke ser det ut til at flest pasienter ankommer på fredager. For de resterende dagene i uken ligger antallet ankomster ganske jevnt fordelt rundt gjennomsnittet. Ahus har større spredning enn Kalnes i ankomster per ukedag, og Kalnes har tilnærmet identiske verdier for begge årene. Se Figur 5.



Figur 6: Antall operasjoner pr ukedag.

Gjennom uken ser det til at det er flest pasienter som opereres på mandag, onsdag og søndag. Det ser ut til å være færrest pasienter som opereres på tirsdager og fredager.

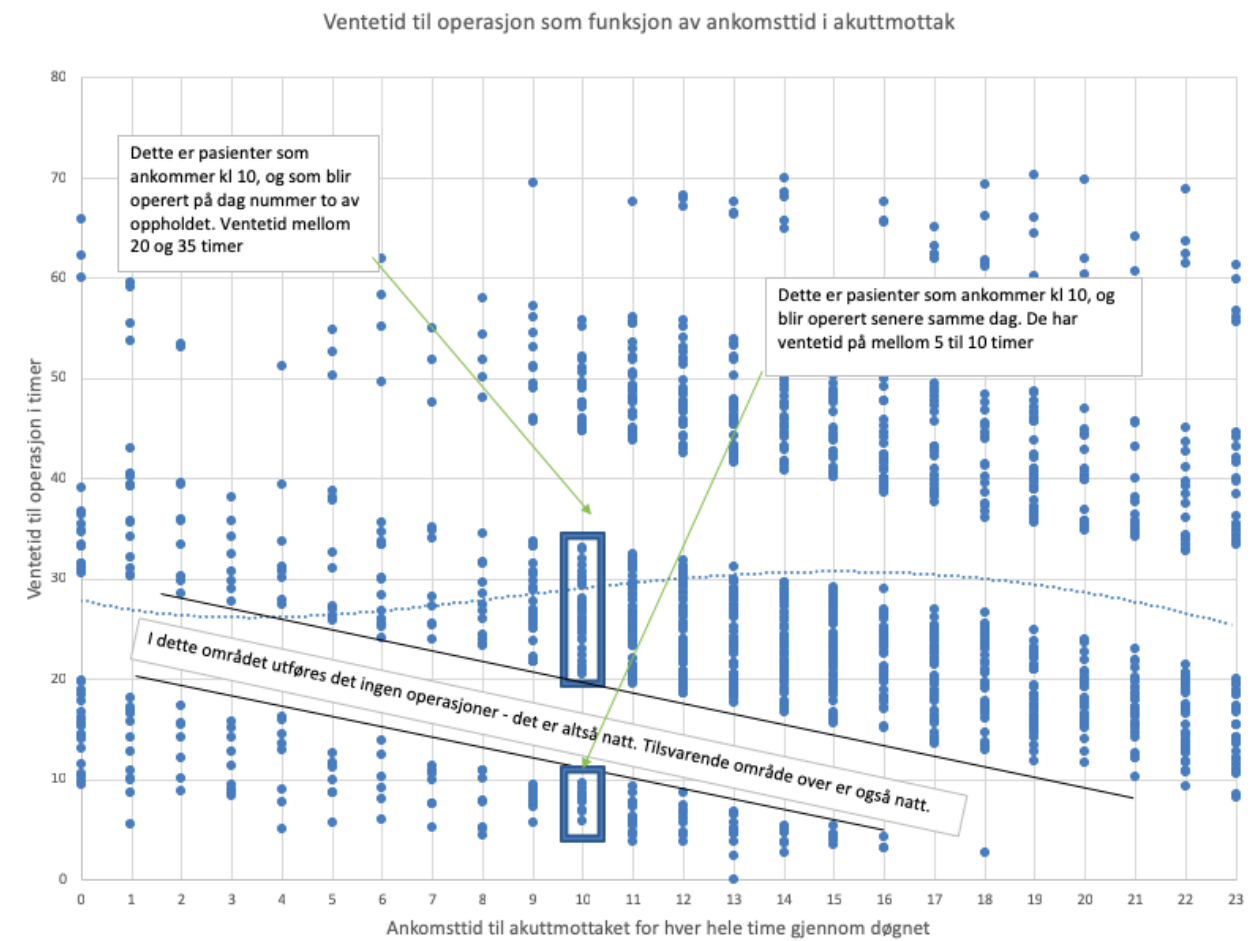


Figur 7: Antall pasienter som ankommer akuttmottaket som funksjon av tid på dagen. Intervallene varer i fire timer, og starter ved midnatt

Det ankommer flest pasienter til akuttmottaket mellom klokken 12 og 16. For alle sykehusene gjelder samme trend, at det er få ankomne pasienter på morgen og kveld, og mange ankomster på dagtid. Se Figur 7.

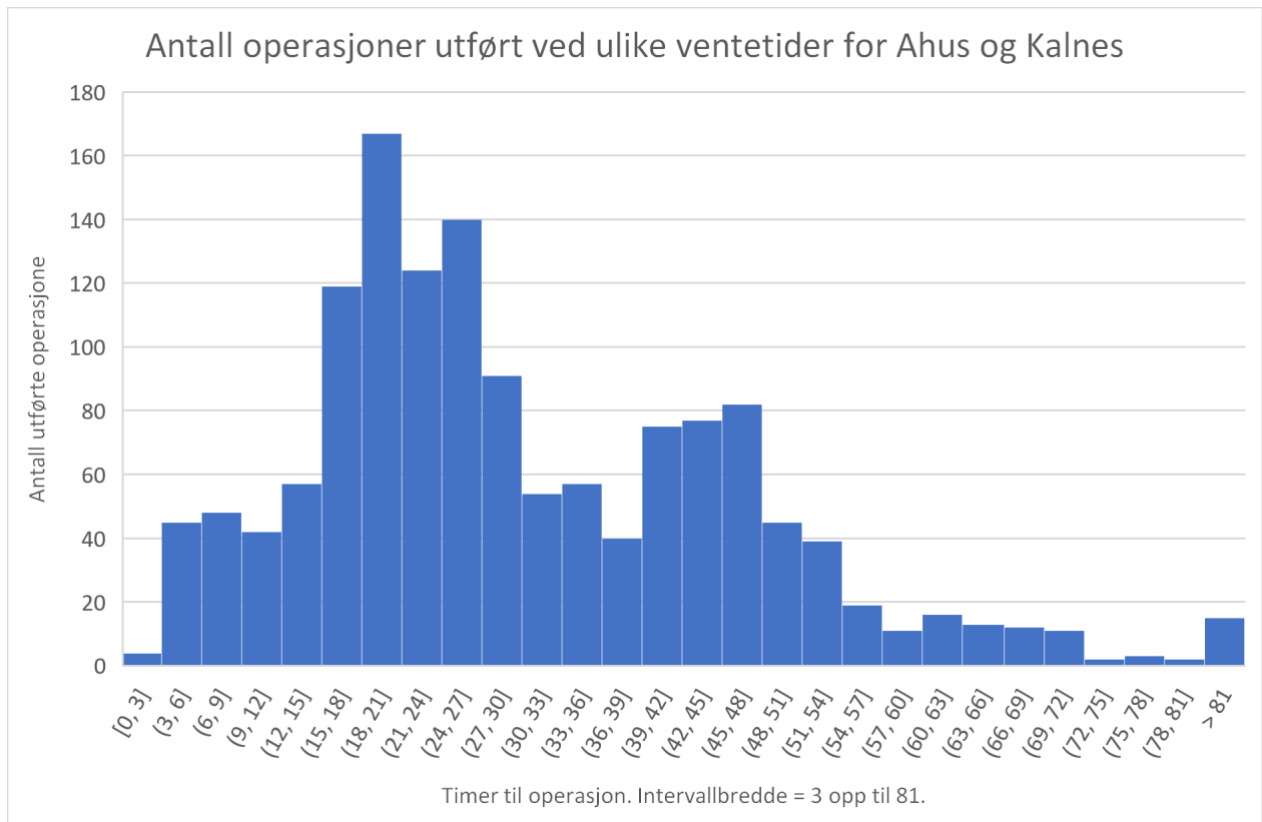
Det er kun et fåtall av pasientene som blir operert samme dag som de ankommer sykehuset, og ankomsttid er med på å avgjøre om en pasient tilbringer en natt, to netter, eller fler, på sykehuset før operasjon. I Figur 8 er ventetid til operasjon plottet som funksjon av ankomsttid på dagen. Figuren illustrerer to ting – det faktum at pasienter ikke opereres på natten, og at det kan ha betydning for ventetid når på dagen pasienten ankommer sykehuset på dagen. Hver blå prikk symboliserer en pasient, med en unik verdi for ankomst på dagen (x-akse) og ventetid til operasjon (y-akse). De to søylene med prikker som er rammet inn viser noen av de pasientene som har kommet inn på akuttmottaket klokken 10 på dagen. Den nederste rammen viser de pasientene som ble operert samme dag som de kom inn. Ventetid for disse pasientene varierer mellom 6 til 10 timer. Første operasjon for denne gruppen ble gjennomført klokken 16, mens siste operasjon ble

gjennomført klokken 20. De pasientene som ikke ble operert første dag får da et minimum tillegg på 10-12 timer på ventetiden, da de må vente over natten. Trendlinjen indikerer at pasienter som ankommer mellom klokken 12 og 19 har lengst ventetid.



Figur 8: Plot av ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid i akuttmottaket. Plottet viser aggregert pasientdata for begge sykehusene for begge årene. Trendlinje er stiple, og er et polynom av 3. grad.

Dissen funnene bekreftes i Figur 9, der den første toppen viser antall pasienter som blir operert på dag nummer 2 av oppholdet sitt, altså mellom 15-27 timer ventetid. De første fem søylene er pasienter som blir operert på ankomstdagen. Toppen lengst til høyre viser pasienter som blir operert på dag nummer 3 av oppholdet sitt, og toppen ligger på rundt 45 timer etter ankomst. Pasienter som opereres på dag 3 av oppholdet sitt ser ut til å ha nesten 50% sannsynlighet for å bli operert etter 48 timer, avhengig av tidspunkt for operasjon.



Figur 9: Histogram som viser antall operasjoner utført ved ulik ventetid. Den samme trenden gjelder for de enkelte sykehusene og de enkelte årene dersom disse plottes separat.

5.2 Ståstedsanalyse

Under presenteres dagens pasientforløp ved Kalnes og Ahus. Ståstedsanalysen beskriver de ulike stegene i prosessen, hvilke aktiviteter som utføres, og hvem som er i kontakt med pasienten på de ulike delene av forløpet. Deretter følger et Current State Map, som er en visuell fremstilling av ståstedsanalysen. Så kommer et Gantt-skjema, som viser pasientforløpet på en kompakt form, der fokuset i presentasjonen er rekkefølge og lengde på aktivitetene. Til slutt oppsummeres verdioverførende aktiviteter, ikke-verdioverførende aktiviteter, nødvendige aktiviteter og sløsing i en tabell.

5.2.1 Pasientforløp ved Kalnes

Steg 1: Forløpet starter med at pasienten, pårørende, eller andre ringer 113 etter brudd.

Steg 2: Ambulanse ankommer skadested, og pasienten tas inn i ambulanse. Behandling starter. Ambulansepersonell skal ha en klar formening om hvorvidt det er et hoftebrudd eller ikke. Tentativ diagnose stilles, og det avklares om det foreligger annen samtidig sykdom. Ambulansepersonell tar ulike prøver av pasienten, og starter å fylle ut et skjema, som senere inngår i vurderingen om pasienten skal følge et Fast track-forløp eller ikke. Ambulansepersonell melder fra til akuttmottak 10 minutter før ankomst at de mest sannsynlig har en pasient med hoftebrudd. LIS1 får igjen beskjed av koordinator i akuttmottak om at en pasient med hoftebrudd er på vei. Dersom det ikke er mistanke om hoftebrudd kjøres pasienten til fastlege eller legevakt.

Steg 3: Pasienten ankommer akuttmottaket. Ambulansepersonell og LIS1 fyller sammen ut resten av skjemaet som ble påbegynt i ambulansen. Herfra kan pasienten enten følge et Fast track-forløp eller et vanlig forløp. Pasient registreres som ankommet til akutten. Her starter tidsregistrering for pasienten. Hoftemottak varsles om mulig hoftebrudd.

I tilfelle Fast track:

Steg 4: Dersom pasienten er en Fast track bestilles det CT bekken av LIS1. LIS1 må finne en datamaskin og logge seg på for å bestille CT. Pasienten trilles opp på ambulansetralle av ambulansepersonell til Hoftemottaket, som er på ortopedisk avdeling. Se Figur 2 for fysisk lokasjon av de ulike avdelingene. Ved Fast track stemples pasienten raskt ut av akuttmottaket, og som ankommet ortopedisk avdeling. Det er to ulike prosedyrer tiden registreres på. Noen registrer pasienten som ankommet, og noen minutter senere registreres pasienten over til ortopedisk avdeling, pas får altså et kort opphold i akuttmottak. Andre registrerer ikke pasienten i akuttmottak

i det hele tatt, og registrerer pasienten kun som inn på ortopedisk (selv om pasienten tilbringer noen minutter i akuttmottaket – men dette er altså kun snakk om noen minutter).

Steg 5: På Hoftemottaket tilses pasienten, og klargjøres for CT som innebærer at klær ofte må av.

Steg 6: Pasienten trilles ned igjen av portør for å ta CT.

Steg 7: Pasienten trilles tilbake til Hoftemottaket av portør

Steg 8: Operasjonslege fyller ut skjema og bestiller operasjon.

Dersom ikke Fast track:

Steg 4: Dersom pasienten ikke er en Fast track venter pasienten i akuttmottak på tilsyn av LIS1. Pas venter enten i rom eller på gangen – avhengig av belegg. Ventetid avhenger av hvor mye LIS1 har å gjøre samt ventetid på CT.

Steg 5: Pasienten får tilsyn når LIS1 har tid. Pas registreres og CT bestilles.

Steg 6: Pasienten trilles til CT. På dagtid har akuttmottaket akuttportører som triller pasienten til CT, utenom disse tidene trilles pas til CT av sykepleier.

Steg 7: Pasienten trilles til Hoftemottaket av portør. Pasienten registreres inn på ortopedisk avdeling.

Steg 8: Operasjonslege fyller ut skjema og bestiller operasjon.

Det videre forløpet.

Herfra følger både Fast track pasienter og ordinære pasienter det samme forløpet, og de samme skjemaene brukes på begge pasientgruppene. Dersom CT viser at pasienten ikke har hoftebrudd sendes de tilbake til akuttmottaket.

Steg 9: Pasienten ligger på Hoftemottaket til de sendes til operasjon. Ventetiden på Hoftemottaket varierer, og avhenger hovedsakelig av pasientens helse og operasjonskø. Det er aldri ønskelig at en pasient skal vente på operasjon, men av og til er det nødvendig grunnet pasienten sin helsetilstand. De aktivitetene som skal gjennomføres på pasienten før operasjon (blodprøvetaking, ernæringscreening, journalføring osv.) tar sjelden mer enn noen timer. Den aktuelle pasientgruppen har en snittalder på over 80 år, og kan være underernærte og dehydrerte, eller ha andre samtidige sykdommer som må optimaliseres før operasjon. Når det er sagt er det svært sjelden pasienten har behov for å vente flere døgn på operasjon grunnet helsen. Den viktigste årsaken til dette er blodfortynnende medisin.

Operasjon:

Steg 10: Det går et signal fra operasjonsstuen når en operasjon nærmer seg slutten, og pasienten som er nestemann klargjøres.

Steg 11: Etter ca. 15-20 minutter fra signalet fra operasjonsstuen trilles pasienten bort til operasjonsstuene. Pasienten registreres nå som inn på operasjon.

Her slutter ventetiden for pasienten slik det er definert i denne oppgaven. I kvalitetsindikatoren slutter ventetid ved knivstart, og derfor beskrives stegene frem til knivstart. Disse stegene er ikke med i ståstedsanalysen, da de ikke er aktuelle for ventetiden til operasjon slik det er definert i denne oppgaven.

Steg 12: Pasienten ankommer først Sengeventerrommet. Her dobbeltsjekkes det at alle skjemaer er fylt ut riktig, og at pasienten er klar til å opereres. Her kan pas tilbringe alt fra 2 minutter til 2 timer.

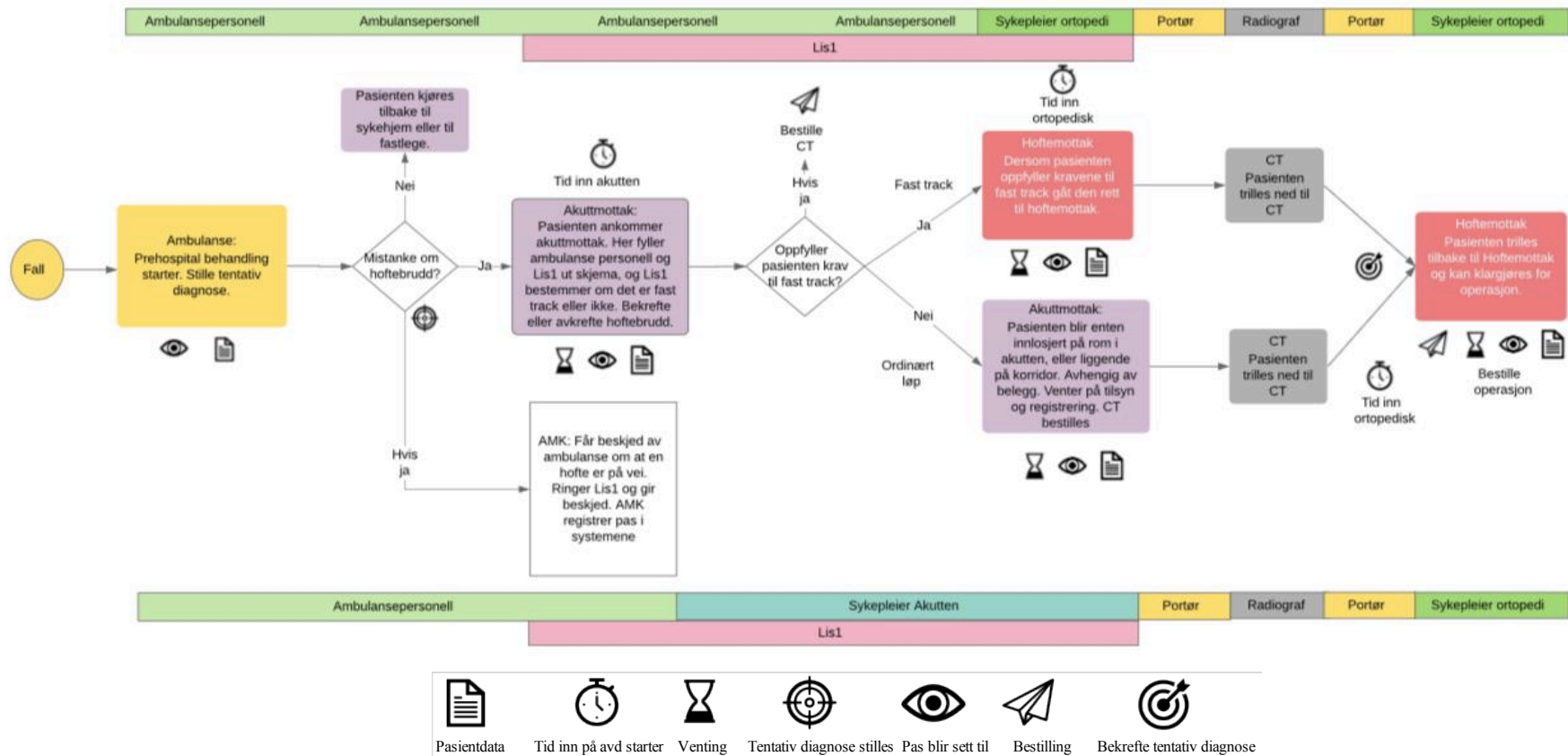
Steg 13: Pasienten trilles videre til Forberedelsesrommet. Her dobbeltsjekkes det igjen at pasienten er klar til operasjon, og at alle skjemaer og prøver er tatt og fylt ut korrekt. Her får pasienten blant annet bedøvelse, den leires og steriliseres, og man ringer ortoped og sier at pasienten er klar til operasjon.

Steg 14: Pasient trilles inn på stue. Knivstart.

Etter operasjon trilles pasienten tilbake til ortopedisk sengepost, og ligger der til hjemreise.

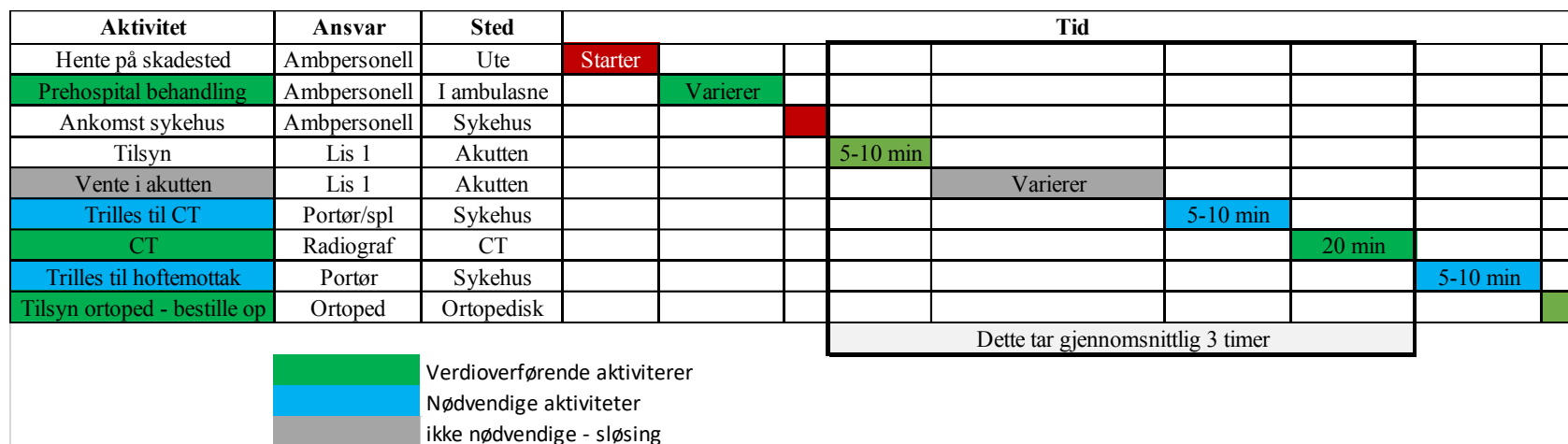
Informasjonsflyt i forløpet:

Ambulansepersonell melder vaktansvarlig i akuttmottak, som igjen melder LIS1 og hoftemottak via telefon om at en pasient med mistanke om hoftebrudd er på vei. Pasienten registreres inn i DIPS. Etter tilsyn bestilles CT i DIPS. Pasient ankommer hoftemottak etter CT er tatt. Operasjon bestilles av ortoped i DIPS. Informasjonsflyt i det videre pasientforløpet er beskrevet fra steg 10. Alle prøver bestilles og følges opp i DIPS.

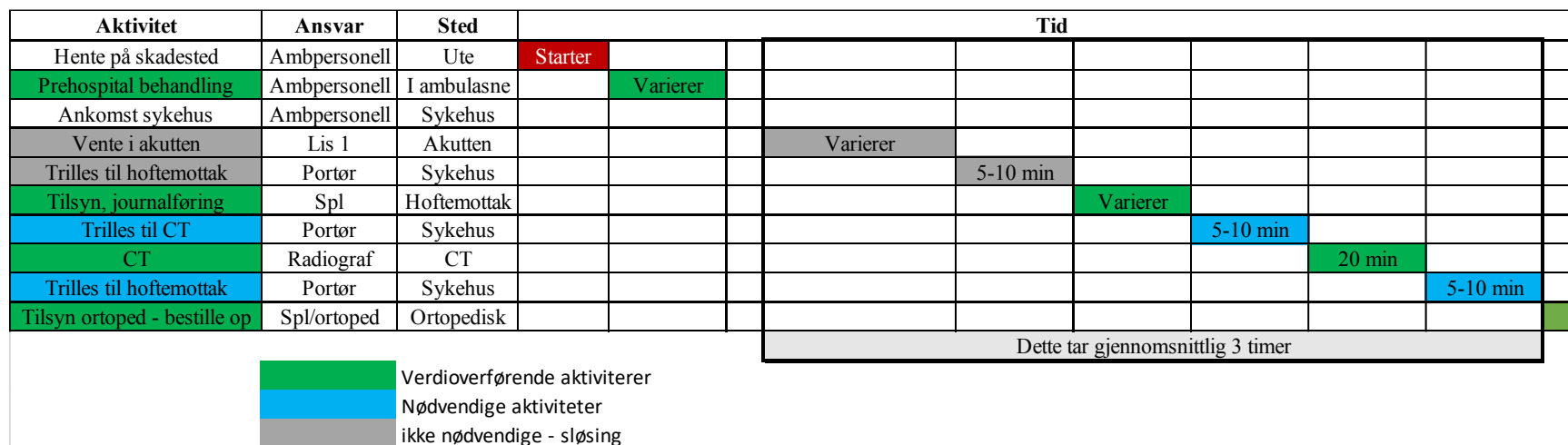


Figur 10: Current State Map - Ståstedsanalyse for pasientforløpet på Kalnes. Figuren illustrerer stegene 1-9 forklart over

I ståstedsanalysen illustrerer båndene over og under flytskjema hvem som har ansvaret for pasienten, og hvem pasienten ser til enhver tid. Der hvor det er to som har ansvar samtidig er det enten litt frem og tilbake hvem som ser til pasienten, eller så er begge profesjoner tilstede samtidig. Etter ankomst hoftemottak har ortopedisk avdeling ansvar for pasienten.



Figur 11: Ordinært pasientforløp på Kalnes. Gantt-skjemaet er en visuell fremstilling av ståstedsanalysen, der rekkefølge og hvorvidt den overfører verdi fremheves.



Figur 12: Fast track på Kalnes

5.2.2 Aktiviteter i pasientforløpet Kalnes

Basert på ståstedsanalysen er de ulike aktivitetene pasienten gjennomgår kategorisert i tre kategorier – verdioverførende og ikke-verdioverførende aktiviteter som er nødvendige, og unødvendige aktiviteter som ikke er verdioverførende. Se Tabell 2. Alt samvær med helsepersonell blir sett på som verdioverførende, forflytning blir sett på som nødvendig, og venting og unødvendig forflytning blir sett på som sløsing.

Tabell 2: Verdioverførende, nødvendige, og ikke-nødvendige aktiviteter

| | |
|---|--|
| Verdioverførende aktiviteter | Tilsyn i ambulansen av ambulanspersonell Tilsyn i akuttmottak Tilsyn på ortopedisk avdeling Pre-operativ behandling på ortopedisk avdeling CT Operasjon |
| Ikke-verdioverførende aktiviteter som er nødvendige | Trilling til CT Trilling til ortopedisk avdeling Trilling til operasjon |
| Unødvendige ikke-verdioverførende aktiviteter | Vente i akuttmottak på tilsyn Vente på CT Vente på operasjon |

5.2.3 Pasientforløp ved Ahus

Under følger en beskrivelse av pasientforløpet fra fall til pasienten opereres. Under går forløpet gjennom steg for steg, og oppsummeres i Figur 13 under. Gantt-skjema i Figur 14 og Figur 15 viser pasientforløpet med et estimat på tidsbruk for aktivitetene, samt hvorvidt aktivitetene er verdioverførende for pasienten eller ikke.

Steg 1: Forløpet starter med at pasienten, pårørende, eller andre ringer 113 etter brudd.

Steg 2: Ambulanse ankommer skadested, og pasienten tas inn i ambulanse. Prehospital behandling starter. Ambulansepersonell skal ha en klar formening om det er et hoftebrudd – tentativ diagnose stilles – og ingen annen samtidig sykdom. Ambulansepersonell tar ulike prøver av pasienten. Ambulansepersonell melder fra til AMK at de mest sannsynlig har en pasient med hoftebrudd. Det meldes til triagesykepleier/ansvarshavende at det er et mulig hoftebrudd på vei.

Steg 3: Pasienten ankommer akuttmottaket og triagehallen. Pasient flyttes over fra ambulansébåre til akuttmottak-båre. Det er triagesykepleier som har ansvar for pasienten ved ankomst. Ambulansepersonell avgir rapport. Tid inn akuttmottak starter. Triagesykepleier følger sjekklister for hoftebrudd for å identifisere om det er et brudd. Av og til tilkalles primærvakt ortopedi eller LIS1 for bistand, da triagesykepleier ikke alltid er trygg på å ta en avgjørelse.

Steg 4: Pasienten får videre tilsyn av enten LIS1, sykepleier eller ortoped, ettersom hvem som har tid. I samråd med rapport avgitt av ambulansepersonell avgjøres det om pasienten skal følge et Fast track forløp eller ei. (Det er to grunner til at en pasient ikke følger Fast track: den ene er hvis den har andre samtidige sykdommer, den andre er hvis ortopedisk avdeling ikke har plass til pasienten. Man ringer ortopedisk – forhåndsmelder – for å høre om de har plass. Dette gjøres ved tilsyn).

I tilfelle Fast track:

Steg 5: Dersom Fast track bestilles røntgen. Fast track har prioritet på røntgen, så dette går relativt raskt. Pasienten trilles til røntgen av triagesykepleier eller servicemedarbeider.

Steg 6: Røntgen gjennomføres, og dersom brudd bekreftes trilles pas til ortopedisk avdeling av portør. Dersom portør ikke kommer skal pas trilles tilbake til akuttmottak i følge prosedyren. Tid inn ortopedisk starter, opphold i akuttmottak avsluttes.

Steg 7: Ankomst ortopedisk sengepost, ankomst, tilsyn og klargjøring til operasjon starter. Operasjon bestilles.

Dersom ikke Fast track:

Steg 5: Dersom pasienten har annen samtidig sykdom eller det ikke er plass på ortopedisk avdeling frafaller Fast track-prosedyre. Pasienten følger da vanlig forløp i akuttmottaket, på lik linje med andre pasienter. Det er ingen faste prosedyrer på rekkefølge heretter, for det avhenger av belegg og kapasitet i akutten. Det etterstrebtes å sende pasienten raskt til røntgen slik at man kan bekrefte brudd, men etter røntgen sendes pasienten tilbake til akuttmottak. Pasienten kan ikke forlate akuttmottaket til andre avdelinger før man er ferdig med alt som skal gjøres, som blant annet er journalføring og FIC-blokade (smertestillende man vanligvis får på ortopedisk avdeling). Dette forløpet tar betydelig lenger tid, men det er altså ingen standardiserte prosedyrer man følger, da det avhenger av belegg i akutten.

Steg 6: Pasient ankommer en avdeling på sykehuset og kan klargjøres til operasjon. Trilles opp av portør. Tid i akuttmottak avsluttes, og tid inn på avdelingen det gjelder starter.

Ventetid til operasjon i denne oppgaven avsluttes når pasienten trilles ut fra ortopedisk avdeling og til operasjon. Hvor lenge pasienten ligger på ortopedisk avdeling/annen avdeling før operasjon varierer, og avhenger av pasientens helse og operasjonskø. De nødvendige aktivitetene som må gjøres før operasjon tar sjelden mer enn noen timer. Noen ganger er det nødvendig at pasienten av ulike årsaker må vente litt til operasjon på grunn av helsen, men som regel ikke. I kvalitetsindikatoren slutter ventetid ved knivstart, og derfor beskrives stegene frem til knivstart. Disse stegene er ikke med i ståstedsanalysen, da de ikke inngår i ventetiden til operasjon (ventetid til operasjon avsluttes når pasienten trilles inn til operasjon).

Operasjon:

Steg 8: Når en operasjon nærmer seg slutten ringes det fra operasjonsstuene til preoperativ/postoperativ avdeling. Disse ringer igjen ortopedisk avdeling og sier at neste pasient kan klargjøres og komme opp. Pasienten trilles til PO og tid på ortopedisk avdeling avsluttes, tid inn operasjon starter.

Steg 9: Pasienten trilles opp til preoperativ, der man dobbeltsjekker at pasienten er klar. Noen pasienter trilles rett inn på operasjonsstuen. Det avhenger av tid på døgnet og hvilken prosedyre pasienten skal gjennom før operasjon. Begrunnelsen for hva som gjøres er å maksimere utnyttelse av operasjonsstuene.

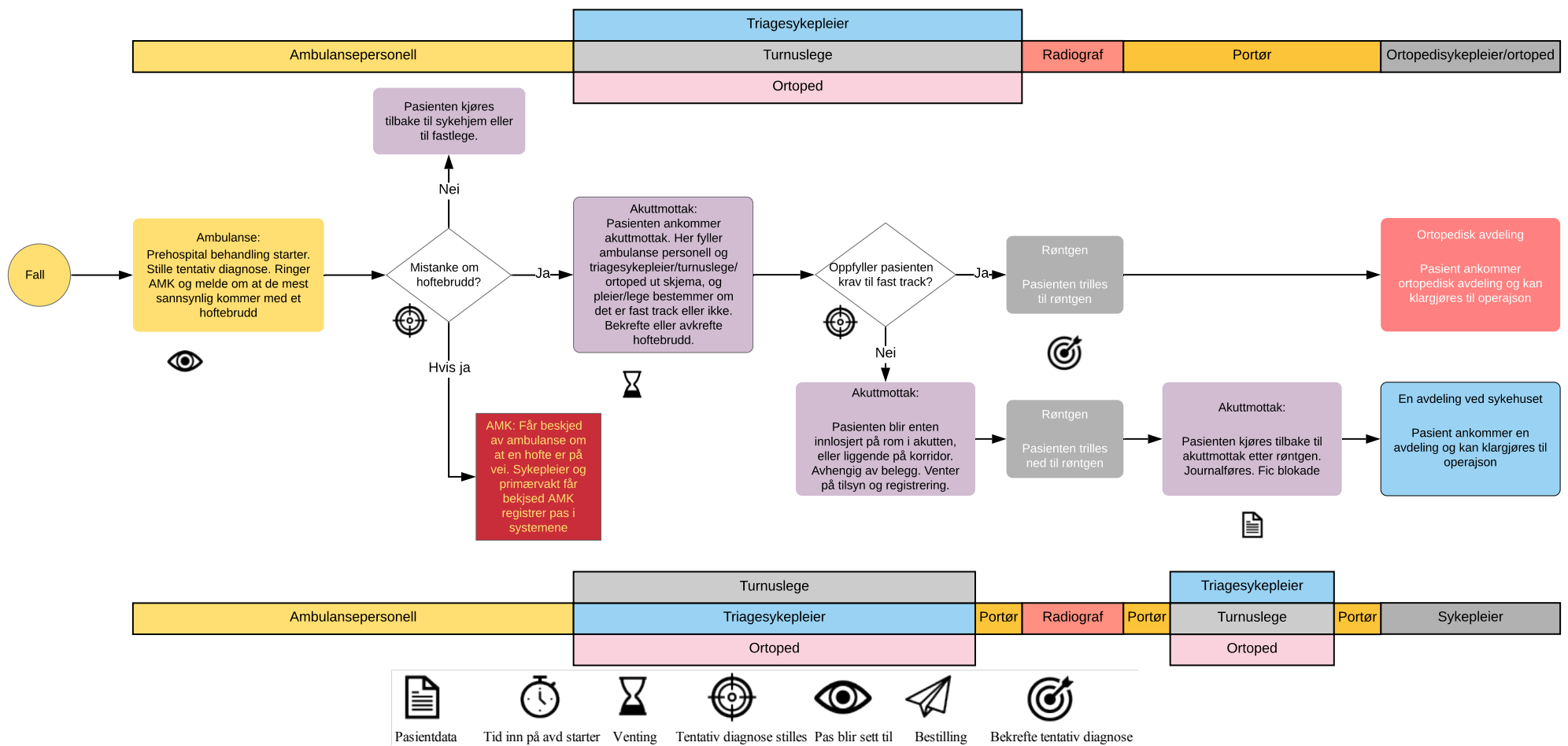
Steg 10: Pasienten trilles inn på operasjonsstuen og klargjøres for operasjon. Desinfiseres, leires, anestesi osv.

Steg 11: Knivstart og operasjon gjennomføres

Steg 12: Operasjon avsluttes, pasienten trilles tilbake til PO og deretter til ortopedisk avdeling, der pasienten ligger til den er klar for hjemreise.

Informasjonsflyt i forløpet:

Ambulansepersonell melder AMK/ansvarshavende i akuttmottaket 10 minutter før ankomst at de kommer med en pasient med hoftebrudd. AMK/ansvarshavende registrerer pasienten i DIPS og varsler triagesykepleier/LIS1 om at pasient er på vei. Ortopedisk sengepost varsles at det potensielt kommer en hofte. Når dette skjer varierer litt, noen ganger tidlig i forløpet, andre ganger senere i forløpet. Pasient ankommer og får tilsyn av sykepleier/LIS1/ortoped og røntgen bestilles i DIPS av den som utfører tilsyn. Røntgen utføres, og radiograf avgjør om det er hoftebrudd. Portør bestilles og pasient trilles til ortopedisk sengepost dersom Fast track. Primærvakt ortopedi bestiller operasjon i DIPS etter innkomst er gjennomført. Blodprøver og evt andre undersøkelser bestilles og registreres også i DIPS. Informasjonsflyt frem til operasjon er beskrevet i steg 8 og utover.



Figur 13: Current State Map av pasientforløp ved Ahus.

I ståstedsanalysen viser båndene over og under hvem som har ansvar for pasienten til enhver tid. Der det er flere over hverandre er det den som har tid som har ansvaret for pasienten.

| Aktivitet | Ansvar | Sted | Tid | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|--------------|---------|----------|--|----------|--------|----------|--|-------|--------|-------|----------|-------|
| Hente på skadested | Ambpersonell | Ute | Starter | | | | | | | | | | | |
| Prehospital behandling | Ambpersonell | I ambulansne | | Varierer | | | | | | | | | | |
| Ankomst sykehus | Ambpersonell | Sykehus | | | | | | | | | | | | |
| Vente i akutten | Turnuslege/spl | Akutten | | | | Varierer | | | | | | | | |
| Triage og tilsyn | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | 10 min | | | | | | | |
| Vente i akutten | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | | Varierer | | | | | | |
| Trilles til røntgen | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | | | | 5 min | | | | |
| Røntgen | Radiograf | Røntgen | | | | | | | | | 10 min | | | |
| Trilles tilbake til akutten | Portør | Sykehus | | | | | | | | | | 5 min | | |
| Vente i akutten | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | | | | | | | Varierer | |
| Trilles til en avdeling | Portør | Sykehus | | | | | | | | | | | | 5 min |
| Dette tar noen timer (ca. 7 timer gitt at 80% følger fast track) | | | | | | | | | | | | | | |

Verdioverførende aktiviteter
 Nødvendige aktiviteter
 ikke nødvendige - sløsing

Figur 14: Ordinært-forløp på Ahus

| Aktivitet | Ansvar | Sted | Tid | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|--------------|---------|----------|--|----------|----------|--|--|-------|--------|--|-------|--|
| Hente på skadested | Ambpersonell | Ute | Starter | | | | | | | | | | | |
| Prehospital behandling | Ambpersonell | I ambulansne | | Varierer | | | | | | | | | | |
| Ankomst sykehus | Ambpersonell | Sykehus | | | | | | | | | | | | |
| Triagering | Triagespl | Akutten | | | | 5-10 min | | | | | | | | |
| Vente i akutten | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | Varierer | | | | | | | |
| Trilles til røntgen | Turnuslege/spl | Akutten | | | | | | | | 5 min | | | | |
| Røntgen | Radiograf | Røntgen | | | | | | | | | 10 min | | | |
| Trilles til ortopedisk | Portør | Sykehus | | | | | | | | | | | 5 min | |
| Tilsyn ortoped - bestille op | Spl/Ortoped | Ortopedisk | | | | | | | | | | | | |
| Gjennomsnittlig tar dette 3 timer | | | | | | | | | | | | | | |

Verdioverførende aktiviteter
 Nødvendige aktiviteter
 ikke nødvendige - sløsing

Figur 15: Fast track pasientforløp på Ahus

5.2.4 Aktiviteter i pasientforløpet Ahus

Med utgangspunkt i ståstedsanalysen er de ulike formene for aktiviteter identifisert som verdioverførende, ikke-verdioverførende aktiviteter som er nødvendige, og unødvendige aktiviteter som ikke er verdioverførende, kategorisert i Tabell 3. All tid pasienten får tilsyn/behandling blir sett på som verdioverførende, tid som går til forflytning blir sett på som nødvendig, og all venting blir sett på som ikke-verdioverførende og unødvendig.

Tabell 3: Verdioverførende, nødvendige, og ikke-verdioverførende aktiviteter på Ahus

| | |
|--|--|
| Verdioverførende aktiviteter | Tilsyn i ambulansen av ambulanspersonell Tilsyn i akuttmottak Tilsyn på ortopedisk avdeling Pre-operativ behandling på ortopedisk avdeling eller annen avdeling Røntgen Operasjon |
| Ikke-verdioverførende aktiviteter som er nødvendige | Trilling til røntgen Trilling til ortopedisk avdeling Trilling til operasjon |
| Ikke-verdioverførende aktiviteter som er unødvendige | Vente i akuttmottak på tilsyn Vente på røntgen Vente på operasjon |

5.3 Potensielle hindringer for flyt i pasientforløpet for sykehusene

Tabell 4 oppsummerer kilder til variasjon og hindring for flyt i pasientforløpet. Hindringer for flyt er kategorisert i fire ulike kategorier; flaskehals, sløsing, prosedyrer og standarder, og informasjonsflyt.

Tabell 4: Hindringer for flyt i pasientforløpet i akuttmottaket

| Kilder til variasjon | Potensielle hindringer for flyt |
|--|---|
| <p>Flaskehals i forløpet</p> | <p>Begge sykehusene:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Det kan være mange andre pasienter som er i akuttmottaket samtidig. Det ankommer flest pasienter med hoftebrudd samtidig som det ankommer flest pasienter generelt til akuttmottaket -CT/røntgen kan være en flaskehals, selv om hoftebrudd er en prioritert pasientgruppe. -Informasjonsflyt. Se nederste punkt i tabellen. <p>Kalnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -LIS1, som alltid må ta imot pasientene, kan potensielt få samtidigetskonflikter ved at det er mange andre pasienter som også krever oppmerksomhet. <p>Ahus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dersom det ikke er plass til pasienten på ortopedisk sengepost avbrytes Fast track-prosedyre. Da blir pasienten værende i akuttmottaket. |
| <p>Sløsing i prosessen</p> | <p>Begge sykehusene:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diagnose stilles flere ganger. Først av ambulanspersonell, deretter av personell i akuttmottaket for å avgjøre om pasienten skal følge Fast track -Forsinkelser i forflytning -Unødvendig forflytning -Overleveringer mellom ulike profesjoner -Dobbeltsjekking og ekstra prosessering av informasjon <p>Kalnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Unødvendig forflytning av pasienten ved at pasienten trilles forbi CT på vei til Hoftemottak, og deretter ned igjen til CT. <p>Ahus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Flere overleveringer mellom ulike profesjoner uansett hvilket forløp som følges |
| <p>Prosedyrer og standarder</p> | <p>Begge sykehusene:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prosedyre som kan være vanskelig å gjennomføre i praksis -Det kan avhenge av hvem som er på jobb, og hvor mye det er å gjøre, hva som blir gjort. |

| | |
|-------------------------|---|
| | <p>Kalnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prosedyre inneholder unødvendig forflytning av pasient <p>Ahus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prosedyren som inneholder muligheten for at forløpet kan avbrytes halvveis, dersom det ikke er plass på ortopedisk sengepost -Det at det er potensielt tre ulike profesjoner som mottar pasienten ved ankomst. |
| Informasjonsflyt | <p>Begge sykehus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Informasjon kan stoppe opp -Viktige informasjonsveier inneholder mange steg og mange personer involveres <p>Kalnes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Det hender at LIS1 ikke får beskjed om at pasienten har kommet -LIS1 blir forsinket i å bestille CT fordi det ikke er tilgjengelig datamaskin. <p>Ahus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Det hender ortopedisk sengepost ikke får beskjed om at det har kommet en pasient med hoftebrudd. |

5.4 Fast track ved sykehusene

5.4.1 Kalnes

Pasienter som er definert som Fast track på Kalnes er pasienter som enten ikke er registrert i akuttmottaket (de trilles rett til Hoftemottaket) eller pasienter som har tilbragt mindre enn 30 minutter¹⁰ i akuttmottaket. Det gjelder 353 av 873, altså rett over 40%. Jeg fikk opplyst at de antar at dette tallet er rundt 80%. For å nå 80% andel Fast track må ventetid i akuttmottak settes til 4 timer.

Dersom man ser på ventetid til operasjon for de to ulike pasientgruppene, her legges Kalnes sine kriterier til grunn for kategorisering av Fast track, fås følgende:

¹⁰ Kriteriet er oppgitt av personell ved Kalnes.

Tabell 5: Gjennomsnittlig ventetid og standardavvik for Fast track-pasienter og ordinære pasienter. Tall er aggregert for begge år

| | Fast track | Ordinært |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Antall | 353 | 520 |
| Gjennomsnittlig ventetid i akuten \pm std. avvik | 0,08 \pm 0,1 timer | 3,7 \pm 2,2 timer |
| Gjennomsnittlig ventetid til operasjon \pm std. avvik | 30,4 \pm 16,2 timer | 29,8 \pm 18,3 timer |

Slik det fremgår av Tabell 5 vil det, med kriteriene som er lagt til grunn, i gjennomsnitt ta 29,8 timer til operasjon i et ordinært forløp, der gjennomsnittlig 3,7 av disse timene tilbringes i akuttmottaket. For Fast track-pasienter er gjennomsnittlig ventetid til operasjon 30,4 timer, der kun noen få minutter av disse tilbringes i akuttmottaket.

5.4.2 Ahus

Siden det ikke er noen prosedyre for registrering av Fast track på Ahus, antas det i Tabell 6 at 80% av pasientene følger Fast track, og at pasienter som følger Fast track har kortest ventetid i akuttmottaket. Basert på disse antakelsene har Fast track-pasienter en ventetid til operasjon på 29,7 timer, der 2,3 av disse tilbringes i akuttmottaket. Ordinære pasienter har en ventetid på 35,3 timer og bruker 6,5 av disse i akuttmottaket.

Tabell 6: Fast track-pasienter og ordinære pasienter ved Ahus

| | Fast track | Ordinært |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Antall [stk] | 394 | 99 |
| Gjennomsnittlig ventetid i akuten \pm std. avvik | 2,3 \pm 1,5 timer | 6,5 \pm 1,2 timer |
| Gjennomsnittlig ventetid til operasjon \pm std. avvik | 29,7 \pm 14,6 timer | 35,3 \pm 18,3 timer |

5.5 Flyteeffektivitet i forløpet

Fra Gantt-skjemaene ser vi at de verdioverførende og nødvendige aktivitetene i denne delen av forløpet summerer seg til rundt 30 minutter¹¹. Dette betyr at omkring 80% av tiden pasienten tilbringer i akuttmottaket ikke er verdioverførende.

¹¹ Pasientene som blir værende lenge i akuttmottaket, og får tilordnet eget rom, får nok mer tilsyn enn disse 30 minuttene. Behandling som skulle skjedd på ortopedisk sengepost starter i akuttmottaket på disse pasientene.

5.6 Resultater fra regresjonsanalysen

Tabell 7 viser signifikansnivået til de ulike variablene, og en p-verdi lavere enn 0,05 betyr at det er en statistisk signifikant sammenheng mellom variabelen og tiden det tar til operasjon. De to variablene merket * er ikke signifikante, men de er svært nær en p-verdi på 0,05, som er grunnen til at de inkluderes. Variabler som er kontinuerlige er merket med (k). Et hvitt felt betyr at variabelen ikke er signifikant. Den første raden i Tabell 7 viser r-verdi for analysen. Ahus 18 har den høyeste r-verdien på 0,38, mens Kalnes ligger under 0,20 for begge årene. Ahus har seks signifikante variabler som inngår i modellen, mens Kalnes har fire for hvert år.

Tabell 7: Resultater fra regresjonsanalyse. Kun variabler som er signifikante, eller er veldig nær signifikante, merket med *, er med. Variabler merket med (k) er kontinuerlige variabler, de resterende variablene er klassevariabler.

| | Kalnes 17 | Kalnes 18 | Ahus 18 |
|-------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| r-verdi | r = 0,16 | r = 0,18 | r = 0,38 |
| Tid_inn_maned | p = 0,0001 | p < 0,0001 | p = 0,0003 |
| Tid_op_ukedag | p = 0,014 | p = 0,0002 | p = 0,074* |
| Tid_op_intervall | | p = 0,058* | |
| Timer_i_akutten (k) | | p < 0,0001 | |
| Tid_inn_ukedag | p = 0,0076 | | |
| Diagnosekode | p = 0,0063 | | p = 0,039 |
| Antall_reg_DIPS (k) | | | p = 0,017 |
| Tid_til_reg_op (k) (kun Ahus) | | | p < 0,0001 |
| Antall_op_orto_uke (k) | | | p < 0,0001 |

For Ahus 18 er det variasjon i tiden fra ankomst akuttmottak til pasienten blir registrert til operasjon [tid_til_reg_op] som har størst betydning. Variabelen bidrar med å forklare 36% av variasjonen i denne modellen¹². Denne variabelen gjelder kun for Ahus, da aktuell data ikke var tilgjengelig hos Kalnes. Den faktoren som er med på å forklare mest av variasjonen i ventetid til operasjon på Kalnes er hvilken måned pasienten kommer inn på sykehuset [Tid_inn_maned]. Denne faktoren forklarer nesten 50% av variasjonen i modellen for begge årene. Det er også en viktig faktor for

¹² I den opprinnelige regresjonsmodellen summerte de prosentvise bidragene, SS_R, i Tabell 8 seg til 100%. Siden de ikke-signifikante variablene ikke lenger er med summeres ikke disse til 100% lenger.

Ahus 18, med et bidrag på 16%. Ukedagen pasienten blir operert [Tid_op_ukedag] er også en faktor som er med på å forklare mye av variasjonen i modellen for Kalnes for begge årene. For Kalnes 17 har det også betydning hvilken ukedag pasienten kommer inn [Tid_inn_ukedag] på sykehuset. Hvor lenge pasienten må vente i akuttmottaket [Timer_i_akutten] er også med på å forklare ventetid for Kalnes 18. Hvor mange pasienter som opereres på de ortopediske operasjonsstuene [Antall_op_orto_uke] er med på å forklare 11% av modellen for Ahus 18. Pasientens helsemessige tilstand er en variabel som i utgangspunktet ikke inngår i regresjonsmodellen, men to faktorer som kan gi en indikasjon på pasientens forfatning er Diagnosekode (hvordan type brudd det er) og hvor mange registreringer pasienten har i DIPS [Antall_reg_DIPS]. Dess flere registreringer dess mer kompleks sykehushistorikk. Se Tabell 8.

Tabell 8: Variablene sitt forklaringsbidrag til modellen

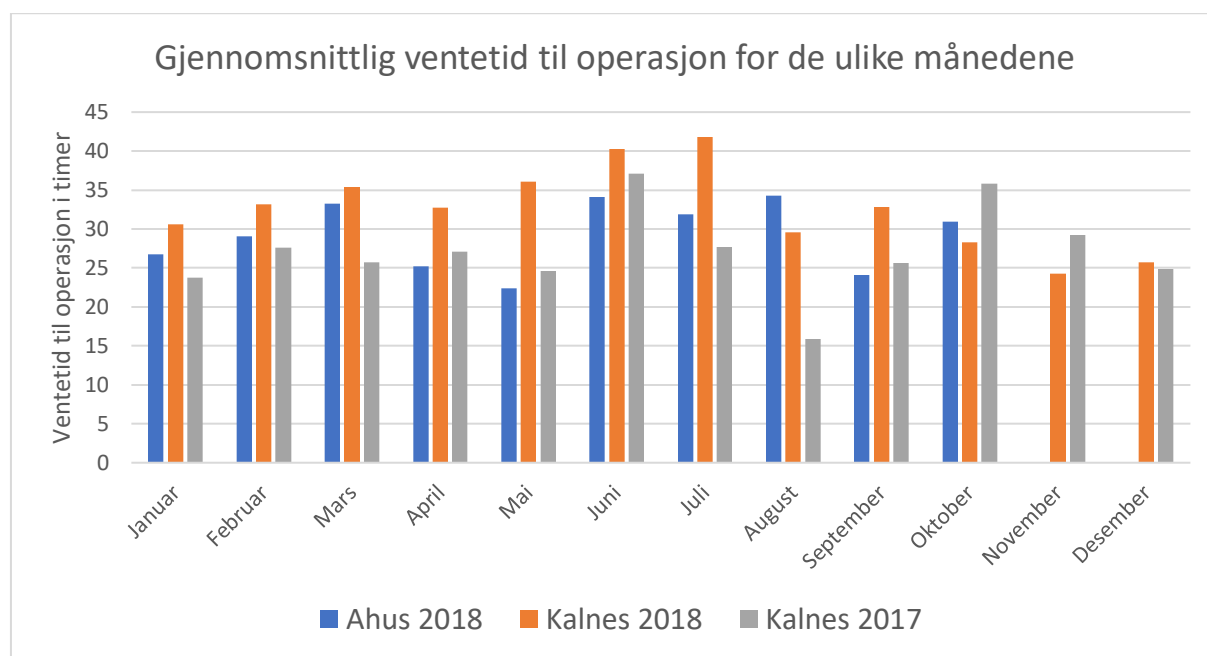
| | Kalnes 18 | Kalnes 17 | Ahus 18 |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| Tid_inn_maned | 42 % | 49 % | 16 % |
| Tid_op_ukedag | 29 % | 21 % | 6 % |
| Tid_op_intervall | 10 % | | |
| Timer_i_akutten | 19 % | | |
| Tid_inn_ukedag | | 23 % | |
| Diagnosekode | | 13 % | 6 % |
| Antall_reg_DIPS | | | 3 % |
| Tid_til_reg_op | | | 36 % |
| Antall_op_orto_uke | | | 11 % |

De kontinuerlige variablene, merket (k) i Tabell 7, har en tilhørende β -verdi, se Tabell 9. En times økning i ventetid i akuttmottaket [Timer_i_akutten] øker ventetid til operasjon med 1,19 timer for Kalnes 18. Ved en økning på 1 time i tiden det tar fra ankomst akuttmottak til operasjon bestilles [Tid_til_reg_op], øker den totale ventetiden til operasjon med 0,75 timer for Ahus 18. Hvor mange operasjoner det utføres på de ortopediske stuene spiller også inn på ventetiden for pasienter på Ahus 18. En økning på én operasjon pr uke øker ventetid til operasjon med 0,67 timer.

Tabell 9: β -verdier for de signifikante kontinuerlige variablene. Tallet representerer responsen i total ventetid i timer dersom det er en økning i variablene på 1.

| Variabel | Kalnes 18 | Kalnes 17 | Ahus 18 |
|--------------------|-----------|-----------|---------|
| Timer_i_akutten | 1,19 | | |
| Antall_reg_DIPS | | | 0,15 |
| Tid_til_reg_op | | | 0,75 |
| Antall_op_orto_uke | | | 0,67 |

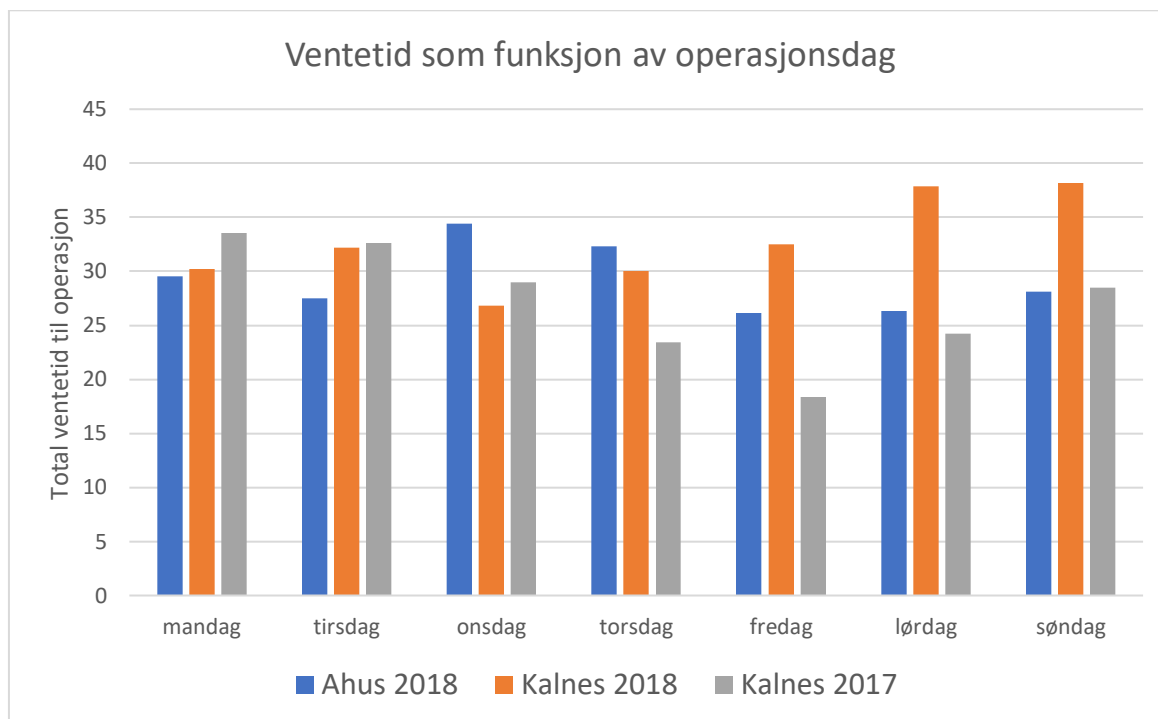
Dersom man ser på klassevariablene, er det to variabler som har påvirkning på ventetid til operasjon for begge sykehus og begge år; hvilken måned pasienten kommer inn, og hvilken dag pasienten opereres (denne er kun nær signifikant for Ahus). For Kalnes 18 har juni og juli signifikant lenger ventetid til operasjon enn de fleste andre månedene, mens november og desember har signifikant kortere. For Kalnes 17 har juni og oktober signifikant lenger ventetid enn de fleste andre månedene. For Ahus 18 er også ventetiden lengst i juni, i denne måneden har 28% av pasientene som opereres en ventetid over 48 timer. Både Kalnes 17 og 18 har også flest pasienter med ventetid over 48 timer i juni, med henholdsvis 23 og 28%. Se Figur 16. Utfyllende tabell ligger vedlagt.



Figur 16: Gjennomsnittlig ventetid til operasjon for hver måned

Pasienter som opereres på mandager og tirsdager på Kalnes 17 har signifikant lenger ventetid enn pasienter som opereres andre dager i uken. Pasienter som opereres på fredager har signifikant

kortere ventetid til operasjon. For Kalnes 18 har pasienter som opereres lørdag og søndag signifikant lenger ventetid enn pasienter som opereres de andre dagene. For begge årene på Kalnes er det på pasienter som opereres på mandag som oftest har ventetid over 48 timer. For Ahus 18 har onsdag signifikant lenger ventetid enn tirsdag, fredag og lørdag. På Ahus er det pasienter som opereres på torsdager som oftest har en ventetid på over 48 timer. Se Figur 17. Utfyllende tabell ligger vedlagt.



Figur 17: Ventetid til operasjon som funksjon av operasjonsdag.

6 Diskusjon

I diskusjonen vil pasientforløpet bli behandlet i to deler. Del 1 av forløpet er fra pasienten ankommer akuttmottaket til operasjonen er bestilt, mens del 2 av forløpet er fra operasjonen er bestilt og frem til pasienten trilles inn til operasjon. Hovedfokuset i diskusjonsdelen vil være på del 1 av pasientforløpet, da det meste av data foreligger for denne delen. Årsaken til at del 1 slutter når operasjonen er bestilt, er at det er fra dette tidspunktet pasienten vises i DIPS over potensielle pasienter som kan opereres. Desto tidligere pasienten står på denne listen, desto tidligere kan vedkommende altså opereres. Det gjøres også oppmerksom på at det i del 2 av forløpet kan være tungtveiende medisinske argumenter for å utsette en operasjon, noe som ikke ble fanget opp av data som ble gjort tilgjengelig for denne oppgaven.

Faktorene som ståstedsanalysen har identifisert vil kunne bidra til økt ventetid frem til operasjon, vil behandles først. Disse faktorene er ressurser, slik som avdelinger, personell og maskiner, som pasientene er i direkte kontakt med gjennom forløpet. Dette refereres til som prosess-interne faktorer. Videre vil de ytre faktorene diskuteres. Dette vil typisk være hvilken måned eller tidspunkt på dagen pasienten ankommer, og betydningen dette kan ha for ventetiden. Disse faktorene refereres til som prosess-eksterne faktorer, og ble avdekket i regresjonsanalysen. Med utgangspunkt i diskusjonen og relevant faglig litteratur skisseres deretter et fremtidig pasientforløp, der hindringer for flyt er forsøkt minimert.

Avslutningsvis presenteres to verktøy, en for hver del av forløpet, som sykehusene vil kunne bruke som del av et beslutningsgrunnlag, når det skal avgjøres hvilke tiltak som bør iverksettes for å redusere ventetiden frem til operasjon. Verktøyene tar utgangspunkt i teorien om operasjonsanalyse som er gjennomgått.

Det understrekes nok en gang at kapasitetsutfordringer knyttet til operasjonsstusene ikke vil bli behandlet nærmere, da dette ligger utenfor systemgrensene slik de er definert i denne oppgaven. Det er imidlertid viktig å ha med seg at flaskehalsen som ligger utenfor systemgrensene vil kunne påvirke det som skjer innenfor grensene.

6.1 Prosess-interne faktorer som påvirker ventetid

6.1.1 Akuttmottaket

Pasientforløpet på begge sykehusene involverer i dag en del venting i akuttmottakene både for Fast track-pasienter og ordinære pasienter. Datagrunnlaget er ikke finmasket nok til å fange opp hva som er årsaken til denne ventingen. Det blir imidlertid opplyst om at det ofte oppstår venting i forbindelse med at mange andre pasienter trenger og krever oppmerksomhet, slik at de ansatte til stadighet kan oppleve det som kan kalles «samtidighetskonflikter». Slik resultatene viser ankommer det flest pasienter med hoftebrudd i samme tidsrom som det også ankommer flest andre pasienter til akuttmottaket. Slike «samtidighetskonflikter» kan derfor fremstå som en plausibel forklaring på ventingen.

For hoftebruddpasientene kan venting i akuttmottaket oppleves som stressende, da de ofte er svært preget av situasjonen og tempoet i mottaket er høyt (Den Norske Legeforening, 2018). Mottaket kan derfor sies å være et lite egnet sted for denne pasientgruppen å vente. Samtidig påpekes det av ansatte at det i noen tilfeller er viktig å holde igjen pasienter som trenger ekstra medisinsk pleie og oppmerksomhet, og at det er i akuttmottaket de tilgjengelige ressurser for å møte disse behovene er. Til motsetning vises det til at det på ortopedisk sengepost vil være færre ressurser tilgjengelig til å kunne møte eventuelle akutte behov. Av resultatene kan man se at det også er en del venting involvert for Fast track-pasientene. En pasientgruppe som ikke har andre samtidige akutte skader, og som slik vil kunne oppta ressurser og kapasitet i akuttmottaket unødig. Dette vil igjen kunne påvirke tilgangen på hjelp for andre pasienter.

Venting på røntgen er også noe som nevnes som en årsak til venting i akuttmottaket, samtidig som det oppgis av begge sykehusene at pasientgruppen har prioritet hos radiografene. Akuttmottaket kan på bakgrunn av dette fremstå som en flaskehals i forløpet, noe som synes å bli bekreftet av ansatte på sykehusene.

Et alternativ til å føre pasienter gjennom akuttmottaket er å lage et pasientforløp som forbigår hele mottaket. Et slikt forløp er implementert på St. Olavs, og har lenge vært benyttet i Sverige (Larsson, Strömberg, Rogmark, & Nilsson, 2016) og (Johnsen, 2017). De refererte studiene viser at ventetiden fra ankomst i akuttmottaket til ankomst ved ortopedisk sengepost har blitt redusert

drastisk¹³. Prosessansvarlig på St. Olavs informerer om at det i gjennomsnitt går 19 minutter fra pasienten ankommer sykehuset, går via røntgen, og til pasienten trilles til ortopedisk sengepost (pers. med. Lars Gunnar Johnsen) og (Johnsen, 2017). Det blir oppgitt at samme prosess tidligere tok i gjennomsnitt fire timer. Som vi har sett av resultatene er denne tiden i dag cirka 3 timer ved Ahus og Kalnes.

En utfordring ved et slikt løp kan imidlertid være at unødvendig mange pasienter blir sendt til røntgen, da tentativ diagnose kun stilles en gang, og det ikke er noen sekundær vurdering. Av St. Olavs opplyses det om at ambulanspersonell treffer på diagnosen i 95%¹⁴ av tilfellene (Johnsen, 2017). Hva treffprosenten er med dagens ordning på Kalnes og Ahus er det ikke innhentet tall på. Dette kunne imidlertid vært en viktig indikator i videre forbedringsarbeid. Hvorvidt det sendes flere pasienter til ortopedisk avdeling med andre samtidige sykdommer er heller ikke undersøkt, men prosedyrene for St. Olavs sier, i likhet med prosedyrene for Kalnes og Ahus, at pasienten ved mistanke om annen samtidig sykdom skal via akuttmottaket.

En innføring av et pasientforløp likt som det ved St. Olavs vil blant annet avhenge av en større involvering fra ambulanspersonellet. Og det opplyses om at det var utfordringer med implementeringen av dette systemet. I etterkant har man imidlertid sett at det ikke har ført til kapasitetsutfordringer for ambulansetjenesten å involvere seg i større grad (pers. med. Lars Gunnar Johansen). Et annet poeng er at det ved et slikt standardisert forløp, som St. Olav har, på forhånd er klart hvor lang tid som brukes på sykehuset. Ved både Kalnes og Ahus må ambulanspersonell inn i akuttmottaket og avlegge rapport til LIS1. På Kalnes trilles pasienten opp til Hoftemottaket ved Fast track, slik at ambulanspersonellet i en viss grad er involvert i dagens forløp. Tidsforløpet kan imidlertid variere, og avhenger av om blant annet LIS1 er på plass. Det er derfor ikke i samme grad forhåndsdefinert og avklart.

Når det gjelder disse Fast track forløpene er formålet at pasientene skal følge et standardisert forløp der rekkefølgen på aktivitetene alltid er den samme. I en Lean-prosess er et viktig utgangspunkt at aktiviteten i prosessen skal klargjøre flytenheten for den neste aktivitet (Womack & Jones, 1997).

¹³ Dette vil selvsagt også avhenge av tiden som ble brukt forut for implementeringen av forløpet.

¹⁴ Dette er en casestudie, og det refereres ikke til en publisert forskningsartikkel. Det virkelige tallet kan derfor muligens avvike noe fra dette.

Altså, hva er det minimum av aktivitet som må gjøres for at pasienten er klar for neste steg. Sett fra Lean-perspektivet vil den første viktige milepælen i forløpet, basert på oppgavens funn, være å bestille operasjon, og kun aktiviteter som må komme før dette bør derfor utføres først. I dette tilfellet vil det kreves medisinsk kompetanse for å avgjøre om stegene som listes opp i sykehusenes prosedyre er avhengig av aktiviteten som har skjedd forut. Rekkefølgen på disse ulike aktivitetene vil imidlertid kunne avhenge av kriteriene i prosedyren som settes for om pasientene skal inngå i Fast track.¹⁵ Med svært strenge kriterier vil rekkefølgen på aktivitetene muligens kunne bli helt standardiserte, siden det er stor grad av forutsigbarhet knyttet til pasientene som faller innenfor kriteriene. Med svært åpne kriterier vil det i motsatt fall kunne være mer utfordrende å tilordne aktivitetene i en bestemt rekkefølge, da pasientenes helsetilstand vil kunne variere mye innad i denne gruppen. På Ahus og Kalnes ser man for øvrig at det er stor variasjon i kriteriene som avgjør hvorvidt en pasient inngår i deres Fast track prosedyre.

På Ahus ser man også av prosedyren at ambulanspersonell skal gi pasient til en triagesykepleier og avlegge rapport til vedkommende. Fra ansatte i akuttmottaket oppgis det at hvem som tar imot disse pasientene i stor grad avhenger av hvem som har tid. Noe som fra pasienten sitt ståsted kan være bra, da vedkommende slipper å vente på en spesifikk person, siden prosedyrene sier det. En svakhet ved at prosedyrene er avhengig av belegget i akuttmottaket er imidlertid at det vil være vanskelig å drive forbedringsarbeid, siden prosessen i liten grad er standardisert. Man kan slik se at prosedyrene påvirkes av ytre omstendigheter.

6.1.2 Personell

I pasientforløpet er det forskjellig personell involvert i de ulike delene av prosessen. Av prosedyrene til de to sykehusene kan man se at ambulanspersonell skal ha en klar formening før innkomst om hvorvidt det er et hoftebrudd, og at andre samtidige sykdommer skal være utelukket før de ankommer. Den samme vurderingen gjøres av LIS1/sykepleier i akuttmottaket. En undersøkelse av hvor ofte innstillingen fra ambulanspersonell blir bekreftet/avkreftet av personell i akuttmottaket vil, som nevnt, kunne gi indikasjoner på hvorvidt denne delen av prosessen har unødvendig mange ledd.

¹⁵ De medisinske vurderingene som ligger til grunn for kategoriseringen av en Fast track-pasient vil ikke omtales.

Det at både ambulanspersonell og LIS1/sykepleiere i akuttmottaket gjør en vurdering av pasienten før vedkommende legges inn, kan imidlertid også være en forsikring mot unødvendige innleggelses, som igjen vil kunne medføre ekstrakostnader og unødvendige utgifter for sykehuset (Hellstrøm, 2018). I samtale med personell på Kalnes oppgis det å være vanskelig å få overført en pasient til en annen avdeling etter at vedkommende først er blitt skrevet inn på avdelingen (Pers. med Anders Lippert). Når flere profesjoner får vurdert pasienten tidlig i forløpet vil man kunne anta at dette kan forhindres, og at det kan bidra til å sikre at pasienten ved første forsøk havner på en avdeling som kan tilby riktig hjelp. Dette er en fordel for pasienten, samt sykehuset som da ikke vil bruke kapasitet på pasienter de ikke kan hjelpe raskt. På den annen side kan vissheten om at flere vil sjekke pasienten etter deg, kunne påvirke fokuset hos hver enkelt aktør, da man er flere som deler risikoen og ansvaret for å oppdage eventuelle feil og mangler (Dickson et al., 2009). Ansvarliggjøring og myndiggjøring (referert til som Empowerment i litteraturen) av alle involverte i en prosess, trekkes frem som en viktig faktor for en effektiv og sikker avvikling av prosessen (Dickson et al., 2009). Det bør derfor gjøres en bevisst vurdering av hvorvidt færre ledd kan føre til en større ansvarliggjøring hos hver enkelt, noe som igjen kan sikre en større grad av effektiv og sikker avvikling.

Involveringer av flere aktører vil også kunne føre til variasjon og sløsing i forløpet, ved at det er i overganger det potensielt kan oppstå venting, og informasjon kan gå tapt (Modig & Åhlström, 2012). Flere ansatte på Kalnes opplyser om at det har hendt at de ikke får beskjed om at det er en pasient med hoftebrudd på vei/har ankommet, noe som medfører venting for pasienten i akuttmottaket. Det kan også oppstå venting i forbindelse med at portører skal forflytte pasienter.

LIS1, leger i spesialisering, er sentrale i den tidlige delen av pasientforløpet. Disse tilbringer omkring tre måneder ved sykehusets ulike avdelinger i læringsøyemed. Det er liten tvil om at det er viktig å ha denne praksisen, men dette kan også føre til at det oppstår en konflikt mellom ulike mål. Sykehuset har sine klinikk mål som skal nås, samtidig som de har læringsmål for LIS1. En slik konflikt trekkes også fram som en kompliserende faktor i drift av sykehus (Langabeer, 2008). Hvilket mål som er viktigst kommer an på hvilket perspektiv man har. Fra pasienten sitt ståsted vil man kunne anta at det viktigste målet er rask og sikker behandling, som også selvsagt er et viktig mål for sykehusene. Samtidig må læringsmål nås og dermed også tas hensyn til.

På Ahus vises det også til at det vil kunne variere hvem som tar imot pasienten, enten LIS1 eller sykepleiere. Siden LIS1 har et relativt kort opphold i akuttmottaket vil man kunne anta at sykepleiere har lengre erfaring med å ta imot denne pasientgruppen. Forskning viser også at et første møte med personell som har erfaring vil kunne ha påvirkning på videre pasientforløp (Hellstrøm, 2018). I dette tilfellet ville en vurdering av erfaring kontra mindre erfaring omhandle hvorvidt dette har innvirkning på ventetiden frem til operasjon. En canadisk studie viser også at ventetiden frem til operasjon for hoftebruddpasienter er lengst på universitetssykehus, noe som kan indikere at en konflikt mellom ulike mål, som vist til, kan ha innvirkning på pasientens behandling (Leeb, Morris, Choy, & Johnson, 2006).

En stadig utskiftning av personell vil også kunne være til hinder for kontinuitet, og en kontinuerlig forbedring av pasientforløpet. Standardisering av prosesser, som er utgangspunktet for å kunne drive forbedring er, i Lean filosofi, en aktivitet som i stor grad involverer de som deltar i den. Det vil i så måte kunne være utfordrende å utvikle og opprettholde gode standarder og prosesser i et miljø med stadige utskiftninger. En positiv side ved at stadig nye kommer inn, er at nye øyne ser på prosessen og kan komme med innspill. Det er imidlertid viktig at det da er rom for å komme med disse innspillene.

6.1.3 Andre potensielle hindringer for flyt

6.1.3.1 Ortopedisk avdeling

På Ahus kan pasientforløpet avbrytes dersom det er fullt belegg på ortopedisk sengepost. Da blir pasienten holdt igjen i akuttmottaket, og må vente der til man har funnet en alternativ avdeling pasienten kan sendes til. Det viser seg at disse pasientene oppholder seg lenger i akuttmottaket, og beslaglegger dermed mer ressurser enn pasienter som kan sendes direkte til ortopedisk sengepost. En videre undersøkelse knyttet til slike avbrutte pasientforløp kunne sett på merkostnaden denne pasientgruppen medfører grunnet økt ventetid i akuttmottaket, og vurdert denne kostnaden opp mot det å alltid ha kapasitet på ortopedisk sengepost. I tillegg til ulempen det medfører for pasienten å tilbringe ekstra tid i akuttmottaket, vil det potensielt skape ekstraarbeid for personell på ortopedisk sengepost, da ortopeder er nødt til å oppsøke andre avdelinger for å føre tilsyn med pasientene.

En slik mulig variasjon i pasientforløpet vil også kunne gjøre det vanskelig å standardisere og effektivisere prosesser og prosedyrer. Kalnes har løst denne utfordringen ved at ortopedisk avdeling har opprettet egne rom for hoftebruddpasienter (Hoftemottaket). De unngår dermed å avbryte pasientforløp grunnet kapasitetsutfordringer på avdelingen. Ved besøk på Kalnes kunne man se at disse rommene var tomme, da det ikke var noen hoftebruddpasienter som ventet på operasjon. Oppgaven har ikke behandlet data som viser hvor stor andel av tiden disse rommene er i bruk. En vurdering av hvor stor kostnad det medfører å alltid ha tilgjengelig kapasitet kunne blitt brukt i sammenligning med situasjonen ved Ahus, som kan se på hvor stor kostnaden er, knyttet til ressursbruken ved å holde pasienter igjen i akuttmottaket.

Man kunne også gjort en vurdering av om andre pasientgrupper som skal til ortopedisk avdeling, men som ikke har hoftebrudd, opplever økt ventetid i akuttmottaket dersom ortopedisk avdeling er full, og det er ledig kapasitet på Hoftemottaket. I litteraturen påpekes det at en forutsetning for flyteffektivitet i en prosess er ekstra ressurser, og at utnyttelsesgraden på disse aldri kan være 100 %. Dersom man får en 100 % ressursutnyttelse har man i motsatt fall ingen tilgjengelige reserver å møte uforutsett variasjon med. Dette vil igjen kunne påvirke flyten negativt (Modig & Åhlström, 2012). Ekstra ressurser sies derfor å være en nødvendig ekstrakostnad i et flyteffektivt pasientforløp. I dette tilfellet kan det se ut til at begge sykehusene har gjort en avveining mellom det å ha ekstra kapasitet, kontra det å utnytte tilgjengelig kapasitet maksimalt, og landet på hver sin løsning.

6.1.3.2 CT

På Kalnes brukes CT for å diagnostisere hoftebrudd. Dette er et apparat der pasienten bør avkles før bruk, noe som er mer krevende enn røntgen, hvor pasienten i større grad kan trilles rett inn. Ansatte ved Kalnes opplyser om at dette er en av grunnene til at Fast track-pasienter først trilles opp på Hoftemottaket, slik at de kan klargjøres for CT der. Dette medfører at pasienten trilles mye rundt på sykehuset, og slik opptar ressurser i form av ambulanspersonell eller portører. Den medisinske begrunnelsen for å bruke CT kontra røntgen diskuteres ikke her, men det kunne blitt vurdert om de ekstra ressursene som kreves for å bruke CT veier opp for de eventuelle fordelene, som blant annet oppgis å være bilder av mye bedre kvalitet. På Ahus og St. Olavs brukes røntgen, og det er ikke oppgitt at det har vært utfordringer knyttet til dette, med tanke på treffsikkerhet og

utfallet av operasjon¹⁶. En rask og enkel bildediagnostikk oppgis da også som avgjørende for at ambulanspersonellet kan involveres i så stor grad slik som ved St. Olavs (Pers. med Lars Gunnar Johnsen). Et alternativ til dagens løsning ved Kalnes kunne være å ha et omkleddningsrom i forbindelse med CT, eventuelt at ambulanspersonell hadde ansvar for å klargjøre pasienten for CT, på vei til sykehuset. Dersom den økte ressursbruken knyttet til unødvendig forflytning av pasienten rundt på sykehuset kvantifiseres, kunne alternative løsninger for et mer effektivt pasientforløp blitt vurdert. Hoftemottaket står alltid klart til å ta imot hoftebruddpasienter, og det ligger slik til rette for en effektiv avvikling av forløpet dersom utfordringene knyttet til CT løses.

Det opplyses om at den eneste forskjellen på Fast track-pasienter og ordinære pasienter er hvorvidt de på vei opp fra akuttmottaket til Hoftemottaket er innom CT. Fast track-pasienter vil slik beslaglegge mindre ressurser i akuttmottaket enn ordinære pasienter. Ulempen, som vist i resultatene, er at Fast track-pasienter har gjennomsnittlig lenger ventetid til operasjon enn ordinære pasienter¹⁷. Det ser dermed ut til at pasientgruppen kan bli lidende under ønsket om at de ikke skal oppta ressurser i akuttmottaket ved at de sendes raskt opp til Hoftemottaket, noe som dermed innebærer at de må sendes ned igjen for CT. Hvorvidt ressursbruken blir mindre ved å trille pasienten opp og ned, kontra det å ha vedkommende værende i akuttmottaket kunne blitt vurdert nærmere.

6.2 Prosesseksterne faktorer som påvirker ventetid

6.2.1 Måneder

For Ahus er det januar måned som er det tidsrommet da flest pasienter med hoftebrudd ankommer. Samtidig er dette en av de månedene med kortest gjennomsnittlig ventetid til operasjon. I juli kom det færrest pasienter til Ahus, men dette er likevel den måneden med lengst ventetid til operasjon. Det kan antas at årsaken til de korte ventetidene i januar, kommer av god bemanningsplanlegging, da dette på grunn av vær og sesong til en viss grad gjentar seg hvert år. Årsaken til de lange ventetidene i juli kan komme av ferieavvikling, eller at sommer er en antatt lavsesong for hoftebrudd og at det bemannes deretter. Noen av de samme trendene kan sees på Kalnes, og juli 2018 er den eneste måneden med en ventetid på over 40 timer. Man kunne sett nærmere på om

¹⁶ Jeg har ikke vært i kontakt med flere sykehus om dette temaet. Dette kunne vært en del av videre undersøkelser.

¹⁷ Gitt de kriteriene som ligger til grunn for kategorisering av Fast track pasienter.

dette kommer av ferieavvikling hos sykehusene, som igjen påvirker ventetiden frem til operasjon i disse månedene.

På Kalnes ser det for øvrig ut til å være lenger gjennomsnittlig ventetid til operasjon nesten alle måneder i 2018 sammenliknet med 2017. Dette til tross for at det kommer omtrent like mange pasienter hver måned. Særlig mai og juli har store forskjeller mellom årene. Man kunne her undersøkt hvordan bemanningen var for disse ulike månedene, og da særlig for mai og juli. Dersom det viser seg å være forskjeller i bemanning kunne man sett hvilken effekt det har å bemanne ekstra. Det er naturlig å anta at det vil være en sammenheng mellom bemanning og ventetid, noe som bekreftes i litteraturen (Ricci et al., 2015). Det kan imidlertid oppstå konflikter knyttet til hvordan sykehusene vil prioritere de ressursene man har tilgjengelig, innenfor sine budsjett. Eksempelvis ved å ha tilstrekkelig med ressurser i en antatt lavsesong. Man kunne også sett nærmere på graden av ressursutnyttelse i januar, sammenliknet med andre måneder. Dette kunne gitt svar på i hvor stor grad ressursene bør utnyttes, for at det skal være tilstrekkelig med kapasitet i forløpet, slik at det kan ligge til rette for en høy grad av flyteffektivitet. Graden av flyteffektivitet avhenger av hvor mye ressurser man har mulighet til å sette inn i prosessen (Modig & Åhlström, 2012).

6.2.2 Ukedag

På Kalnes ble det operert færre pasienter på torsdag og fredag i 2018, sammenliknet med 2017. Dette ser ut til å resultere i at ventetidene på fredag, lørdag og søndag har økt dramatisk i 2018, i gjennomsnitt cirka 15 timer. Antall pasienter som ankommer sykehuset de ulike ukedagene er cirka likt for begge årene, og det ser dermed ikke ut til det er en økning i antall pasienter som er forklaringen på denne trenden. Man kunne her sett på om man kunne brukt tilgjengelig data for å fange opp denne trenden tidligere. Eksempelvis at det å redusere operasjoner på torsdag og fredag vil gi økt ventetid til operasjon i helgen. I så fall kunne bemanningen på fredag bli forsøkt økt, eventuelt at bemanning i helgen ble økt. I litteraturen omtales «weekendeffekten» som den effekten lavere bemanning i helgene har på ventetid til operasjon, og det er kanskje det som er tilfellet på Kalnes i 2018 (Ricci et al., 2015). En annen mulig forklaring er at det på noen dager i uken kun utføres noen type operasjoner, da det er spesialister på vakt. Oppgaven har ikke samlet inn data som kan si noe om hva som er tilfellet. Tall fra Ahus ser imidlertid ut til å bekrefte at mange operasjoner på torsdag og fredag er gunstig med tanke på ventetid til operasjon resten av helgen.

Det er noen andre ytre faktorer som også er signifikante, men disse gjelder kun for enkelte sykehus og enkelte år¹⁸. I litteraturen nevnes også flere andre faktorer som forlenger ventetiden frem til operasjon, blant annet det å ankomme på onsdager, eller å bli operert på søndager (Leeb et al., 2006). Datagrunnlaget har ikke fanget opp noen slike trender, og ulike ytre faktorer vil nok avhenge av interne faktorer på sykehusene. Det er likevel liten tvil om at ytre faktorer som nevnt (ankomstmåned og operasjonsdag) vil kunne påvirke tiden frem til operasjon. I hvor stor grad dette er tilfellet må man kunne legge til grunn vil avhenge av sykehusene sine evner til å respondere på endringer, og aktivt bruke data som beslutningsstøtte for bemanning. Tilgjengeligheten på slik data varierer også mellom sykehusene. Samtaler med seksjonsleder på postoperativ avdeling på Ahus, Jon Sverre Holten, gav inntrykk av at det var svært aktiv bruk av tilgjengelig data, og rask respons på endringer i forbindelse med belegg og bemanning. En slik smidig og rask respons på endringer i etterspørsel trekkes frem som en viktig faktor i en Lean-prosess, og er et premiss for høy grad av flyt, da en endring i behov hos pasientene skal resultere i en respons (Modig & Åhlström, 2012). En slik bruk av dataene fordrer at disse er tilgjengelig, og at rett personell har rett verktøy for å nyttiggjøre seg dette.

6.2.3 Ankomsttid

Ankomsttid til akuttmottaket er en faktor som ikke er signifikant i regresjonsanalysen. Dette kan ha noe med at ankomsttiden ble delt inn i for brede intervaller, som igjen førte til at timesvise endringer ikke ble fanget godt nok opp. Som man kan se av Figur 8 ser det ut til at ankomsttid til akuttmottaket har noe å si for ventetiden. Dette har sammenheng med at det ikke opereres nattetid ved sykehusene. Det ankommer flest pasienter til akuttmottaket mellom klokken 12 og 16, og det kan se ut til at disse har størst sannsynlighet for å ikke bli operert før dag tre. Pasienter som blir operert på dag nummer tre har stor sannsynlighet for å måtte vente over 48 timer, avhengig av operasjonstidspunkt. Spørsmålet er da om ortopedisk sengepost og operasjonsstuene tidlig nok får fanget opp denne pasientgruppen, som står i stor fare for å vente i over 48 timer. Dersom sykehusene har et ønske om å redusere andelen operert innen 48 timer, kunne man hatt mekanismer som førte til at pasienter som ankommer mellom kl. 12 og 16, blir operert før henholdsvis klokken 12 og 16 på dag tre av oppholdet. En slik tilnærming til problemet kan imidlertid være noe snever,

¹⁸ Se resultater på regresjonsanalysen

da det potensielt kan drøyes i det lengste med å operere, siden det på Kvalitetsindikatoren ikke skiller mellom hvorvidt en pasient har ventet i 17 timer eller 47 timer. Det belyser likevel et viktig moment om at sensitiviteten i 48 timers-grensen er relativt stor. Dersom et sykehus har en bemanning som gjør at man hovedsakelig opererer hoftebrudd på ettermiddagen vil de få ekstra timene gjøre store utslag på statistikken, kontra hvis pasientene ble operert tidlig på dagen. Operasjonstidspunkt er en signifikant variabel for Kalnes i 2018, og kan underbygge denne påstanden.

6.3 Forbedring av flyt i pasientforløpet til hoftebruddpasienter

I dette avsnittet presenteres et forslag til hvordan et fremtidig pasientforløp kan se ut. De ulike hindringene for flyt som er diskutert i avsnittene over søkes minimert, mens verdioverførende aktiviteter søkes maksimert.

6.3.1 Hvordan skape et mer kompakt pasientforløp med fokus på flyt for pasienten?

For å etablere høy grad av flyteffektivitet for pasienten bør det tas utgangspunkt i flyt og kvalitet i pasientforløpet. Når det er etablert en god flyt for pasienten kan man starte arbeidet med å synkronisere personell som inngår i forløpet. Til slutt kan fokus rettes mot å øke effektiviteten til de andre ressursene som inngår i forløpet, uten at dette går på bekostning av flyt og kvalitet (Dickson et al., 2009). Et pasientforløp for hoftebruddpasienter med utgangspunkt i flyt og kvalitet for pasienten kjennetegnes ved at (i tilfeldig rekkefølge):

- **Flaskehalsen forbigås.** Både fysiske og menneskelige flaskehalsen bør, så langt det lar seg gjøre, unngås og omgås. Flaskehalsen fører til variasjon i en prosess, som igjen fører til økt gjennomløpstid og unødvendig venting for flytenheten (Modig & Åhlström, 2012). Både personell og avdelinger på sykehusene er knappe ressurser, slik at der man kan unngå å benytte seg av disse vil dette kunne frigi eventuell bundet ressursbruk.
- **Alle unødvendige aktiviteter elimineres.** Prosessen bør så langt det lar seg gjøre bestå av aktiviteter som overfører verdi til pasienten. Det innebærer at forflytning og venting som ikke er nødvendig bør minimeres i størst mulig grad. Videre bør hvert steg i prosessen være slik at den påfølgende aktiviteten ikke kunne blitt utført med mindre den forutgående er gjort. Det vil selvsagt være behov for å flytte pasienter fra et rom til et annet av ulike grunner, men prosedyrene bør beskrive en prosess der det kun er nødvendige aktiviteter

som inngår. Ved å innføre en første milepæl for forløpet kan aktiviteter som ikke må skje forut for denne flyttes til i etterkant av milepælen.

- **Kun personell som må involveres blir involvert.** Aktørene som involveres i pasientforløpet bør være involvert fordi prosessen krever at de er det, og helst så få som mulig. Mange ulike aktører fører til mange overleveringer, som igjen kan føre til forsinkelser og variasjon. De involverte bør ansvarliggjøres og myndiggjøres slik at de kan ta beslutninger og avgjørelser, og på den måten reduseres dobbeltarbeid, så langt pasientsikkerheten tillater det.
- **Ekstra kapasitet.** En forutsetning for at det skal være høy grad av flyt i en prosess er at det ikke er knapphet på ressurser. Det bør derfor vurderes å innføre ekstrakapasitet i de delene av forløpet der dette kan være nødvendig. Dette vil kunne variere mellom sykehusene.
- **Målavklaring.** Det bør være tydelig hva som er målet med forløpet. Er det å få pasienten raskt til operasjon, eller er det at involvert personell skal lære? I et flyteffektivt forløp der hovedfokus er flyt for pasienten vil dette innebære at målet er å få pasienten raskt til operasjon.
- **Prosesser og aktiviteter standardiseres.** Alle aktiviteter pasienten skal gjennomgå, bør standardiseres. En viktig faktor er å kartlegge hvor lang tid de ulike aktivitetene skal ta. Når dette er etablert kan man begynne med kontinuerlig forbedring, og utvikle standardene.
- **Prosedylene er enkle.** Prosedyrene er tydelige og enkle, og beskriver et forløp som tar utgangspunkt i flyteffektivitet, der fokus er flyt for pasienten. Retningslinjene bør være robuste mot ytre påvirkninger, slik at de for eksempel ikke fravikes ved høyt belegg.

6.3.2 Future State Map

Future State Map (FSM) tar utgangspunkt i ståstedsanalysen. Fokuset i FSM er også på del 1 av forløpet, fra pasienten ankommer akuttmottaket, til operasjon er bestilt, se Figur 18.

Stegene i prosessen:

Steg 1: Forløpet starter med at pasienten, pårørende, eller andre ringer 113 etter brudd.

Steg 2: Ambulanse ankommer skadested, og pasienten tas inn i ambulanse. Prehospital behandling starter, og ulike prøver gjennomføres. Ambulansepersonell bruker sin erfaring og en sjekklister for å stille en tentativ diagnose, og andre alvorlige skader/sykdommer utelukkes. Ambulansepersonell

melder til AMK/ansvarshavende i akuttmottak at de kommer med en pasient med hoftebrudd. AMK/ansvarshavende i akuttmottak melder til ortopedisk avdeling at det er en pasient med hoftebrudd på vei. Sykepleier på ortopedisk rekvirer røntgen/CT, og seng gjøres klar til å motta pasient. Ortoped varsles om at det er en pasient med hoftebrudd på vei.

Dersom det ikke er mistanke om hoftebrudd kjøres pasient til legevakt.

Steg 3: Ambulansepersonell triller pasienten rett til CT/røntgen.

Steg 4: Ved brudd trilles pasienten til hoftemottak/ortopedisk sengepost. Dersom brudd avkrefte trilles pasienten til akuttmottak og tas imot der.

Steg 5: Pasient får tilsyn ved ankomst ortopedisk sengepost/hoftemottak, og operasjon bestilles.

Pasienten klargjøres til operasjon, og ventetid herfra avhenger blant annet av pasientens sykkelighet og om det er ledig kapasitet på operasjonsstuen. Et digitalt skjema brukes for registrering av pasientdata og prøveresultater, og er til enhver tid oppdatert.

Operasjon

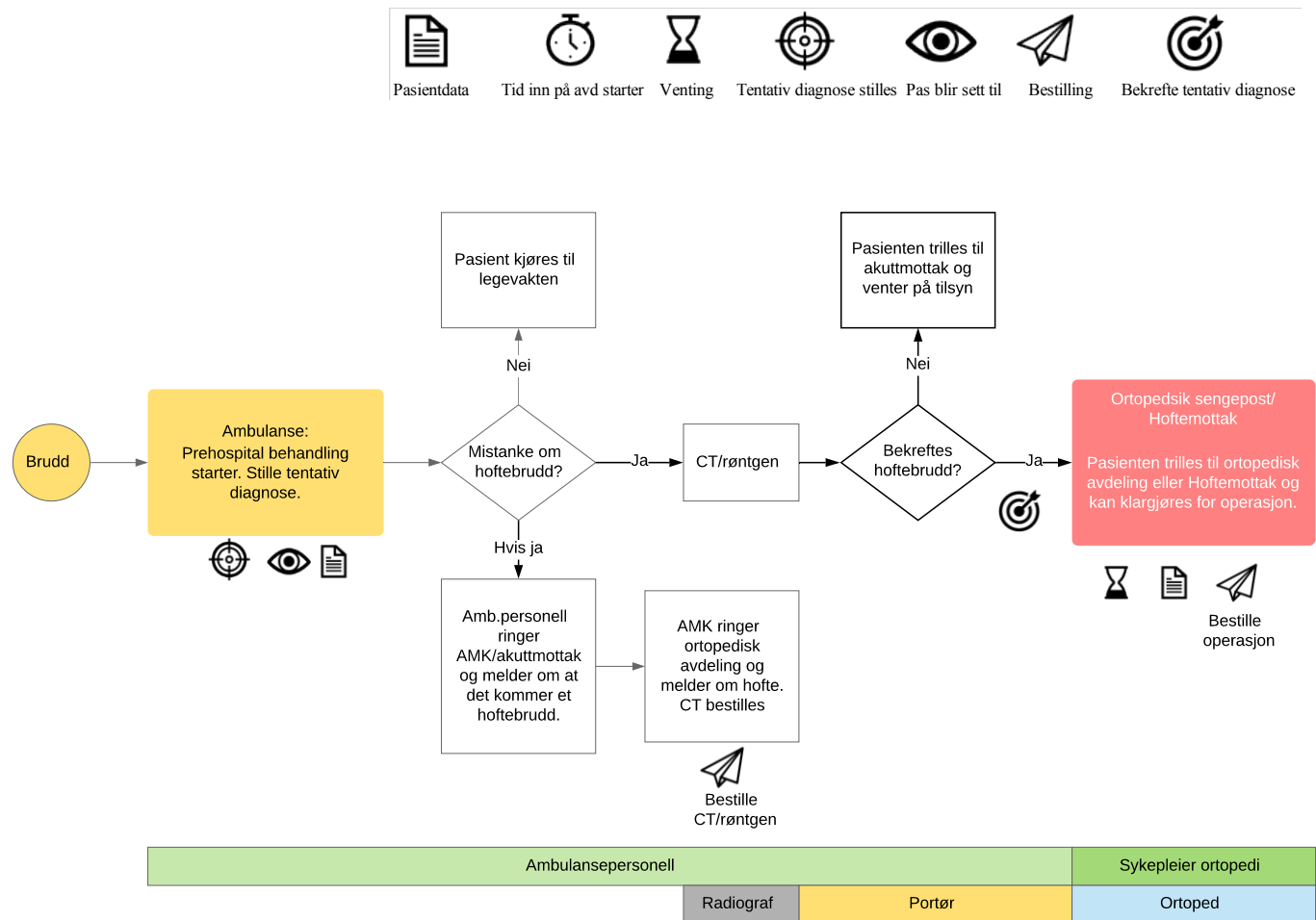
Pasienten trilles til operasjon, og de samme stegene som vist til i ståstedsanalysen gjennomføres.

Informasjonsflyt i FSM:

Ambulanse melder til AMK/ansvarshavende akuttmottak at de mest sannsynlig kommer med en hoftebruddpasient. AMK/ansvarshavende melder til ortopedisk sengepost. Sykepleier på ortopedisk sengepost, som har datamaskin tilgjengelig i umiddelbar nærhet bestiller CT/røntgen. Ortoped får beskjed om at det er en pasient med hoftebrudd på vei, og vedkommende skal være klar til å føre tilsyn med pasienten etter 30 minutter. Etter tilsyn med ortoped bestilles operasjon. Se vedlegg for kart over informasjonsflyt, kapittel 9.3.

Flyteeffektivitet i FSM

De verdioverførende aktivitetene i pasientens vei til ortopedisk sengepost summerer seg til 20 minutter i FSM. De nødvendige aktivitetene i FSM summerer seg til 10 minutter, som er et tall som nok vil kunne reduseres. Flyteeffektiviteten i dette forløpet ligger dermed på rundt 70-80 %. I de tidligere forløpene lå flyteeffektiviteten på omlag 20 %.



Figur 18: Future State Map

| Aktivitet | Ansvar | Sted | Tid | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|------------------------------|-------------|----------|--|-------|--------|-------|--------|--|
| Hente på skadested | Ambpersonell | Ute | Starter | | | | | | | |
| Preop beh. I amb | Ambpersonell | I ambulansne | | Varierer | | | | | | |
| Ankomst sykehus | | Sykehus | | | | | | | | |
| Kjøres til røntgen/CT | Ambpersonell | Sykehus | | | | 5 min | | | | |
| Røntgen /CT | Radiograf | Røntgen | | | | | 10 min | | | |
| Kjøres til ortopedisk | Ambpersonell/portør | Sykehus | | | | | | 5 min | | |
| Tilsyn av ortoped | Ortoped | Ortopedisk avd | | | | | | | 10 min | |
| Operasjon bestilles | Ortoped | Ortopedisk avd | | | | | | | | |
| | | Verdioverførende aktiviteter | 30 minutter | | | | | | | |
| | | Nødvendige aktiviteter | | | | | | | | |

Figur 19: Gantt-skjema som viser aktivitetene pasienten skal gjennom i FSM

6.4 Operasjonsanalyse – Metodikk for forbedringsarbeid

I det følgende kapitlet presenteres en metodikk, i form av to operasjonsanalyseverktøy, for hvordan det kan tenkes at man kan drive prosessforbedringsarbeid. Effektmålet er å gjøre pasientforløpet til hoftebruddpasienter mer kompakt, slik at resultatet blir at flere pasienter opereres innen 48 timer.

Det presenteres to verktøy, en for del 1 og en for del 2 av pasientforløpet, slik disse er definert i oppgaven. Hensikten med verktøyet som presenteres for første del av forløpet er å identifisere hvordan man kan få pasienten raskest til ortopedisk sengepost og bestille operasjon. Det andre verktøyet, for del 2 av forløpet, forsøker å kvantifisere de økonomiske konsekvensene som en økt ventetid til operasjon potensielt vil ha. Tanken er at det skal fungere som beslutningsstøtte i valget av hvilke tiltak som skal iverksettes for å få operert pasienten innen 48 timer.

Målfunksjonen i optimeringsmodellen er tid til operasjon, som ønskes minimert. Faktorer som påvirker ventetid som inngår i modellen er identifisert i regresjonsanalysen, ståstedsanalysen og gjennom intervjuer. I modellene inngår variabler fra begge sykehusene, og det lages derfor ikke en modell for hvert sykehus. Grunnen til dette er at hoftebruddpasienter i stor grad må gjennom de samme aktivitetene. I tillegg søker dette å være et generisk verktøy som kan tilpasses lokale utfordringer og behov.

6.4.1 Optimeringsverktøy for del 1 av forløpet

Flere av de enkelte del-prosessene som inngår i den første delen av forløpet kan utføres av ulikt personell, og det varierer noe hvem som utfører de enkelte stegene av prosessen, avhengig av hvem som har tid eller eventuelt andre hensyn. En pasient må gjennom et gitt antall del-prosesser før vedkommende kommer til ortopedisk sengepost og operasjonen kan bestilles. De ulike aktørene som kan utføre de ulike del-prosessene vil ha noen karakteristiske parametre/egenskaper knyttet til seg. For eksempel vil en ambulansarbeider kjennetegnes ved at den aldri blir forsinket til første del-prosess, nemlig å flytte pasienten fra ambulansen og over til sykehuset. For tilsvarende prosess vil kanskje en sykepleier kjennetegnes ved at det blir en forsinkelse på 5 minutter i 20 % av tilfellene, dersom vedkommende skulle utført denne del-prosessen. Dersom alle aktører som kan

utføre de ulike del-prosessene får kartlagt alle slike karakteristiske parametere, vil man kanskje kunne, ved bruk av sannsynlighetsmodeller og operasjonsanalyse, beregne hvordan del 1 av forløpet bør se ut, samt hvilke aktører som bør utføre de ulike del-prosessene.

Relevante data å samle inn vil da være hvor lang tid de ulike aktørene bruker på en aktivitet, hvor sannsynlig det er at pasienten må vente forut for aktiviteten ved behandling av de ulike aktørene, hvor lenge pasienten venter i gjennomsnitt forut for aktiviteten, hvor sannsynlig det er at aktøren gjør noe feil, hvor stor konsekvens eventuelle feil har og hvor mye de ulike aktørene koster pr time¹⁹. Alle slike relevante data samles inn og legges inn i verktøyet.

Under presenteres et lite eksempel med fiktive tall, for å illustrere hvordan metodikken kan brukes. Modellen er inspirert av Armony et al. (2015) og Villa, Prenestini, and Giusepi (2014), som bruker sannsynlighetsmodeller og operasjonsanalyse for å modellere pasientstrøm i akuttmottak og på sykehus generelt.

Del-prosess: Ankomst sykehus

Beskrivelse: Pasient trilles på ambulansetralle fra ambulanse og inn i akuttmottaket.

Kan utføres av: Ambulansepersonell, sykepleiere, portører, LIS 1

| | Ambulansepers | LIS1 | Sykepleier | Portør |
|--|---------------|------|------------|--------|
| Sannsynlighet for venting forut aktivitet | 0% | 20% | 15% | 10% |
| Gjennomsnittlig ventetid forut aktivitet, minutter | 0 | 5 | 4 | 2 |
| Tid på prosess, minutter | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Kan utføre neste aktivitet | Ja | Ja | Ja | Nei |
| Kostnad NOK/time | 2000 | 1000 | 750 | 600 |

I matrisen tilordnes de ulike aktørene som kan utføre prosessen ulike verdier. Første rad er sannsynligheten for at pasienten må vente, før prosessen utføres av de ulike aktørene. Den neste raden er hvor lang gjennomsnittlig denne ventetiden er, dersom det blir venting. Den tredje raden

¹⁹ Disse vil kunne variere fra sykehus til sykehus, og fra aktivitet til aktivitet.

er hvor lang tid selve del-prosessen tar, mens den fjerde raden sier hvorvidt aktøren kan utføre neste aktivitet eller ei. Den siste raden er hva det koster sykehuset å binde opp de ulike aktørene i pasientforløpet.

Første del av forløpet bør ambulanspersonell utføre (dersom det er tid som skal minimeres), da det ikke er sannsynlighet for venting forut for aktiviteten, og de bruker kortest tid. Dersom de er hindret fra å gjøre aktiviteten bør portør gjøre aktiviteten, siden de har lavest sannsynlighet for å komme for sent, og kortest ventetid forut for aktivitet. Problemet er at disse ikke kan utføre neste aktivitet, slik at det potensielt blir venting i neste trinn. Vi ser da at en sykepleier kanskje bør utføre denne aktiviteten. Denne logikken fortsetter gjennom hele forløpet, og nedover er noen av de neste stegene i prosessen beskrevet. Det er verdt å merke seg at noen av aktivitetene kan utføres av ambulanspersonell i ambulansen, og dermed før tidsberegningen for ventetid starter. Disse tidene får dermed verdien 0, siden de ikke bidrar til ventetid.

Stille tentativ diagnose:

Beskrivelse: Helsepersonell følger et sett med kriterier, og på bakgrunn av disse stilles tentativ diagnose.

Kan utføres av: Ambulanspersonell, sykepleiere, LIS1

| | Ambulanspers | LIS1 | Sykepleier |
|--|-------------------------|------|------------|
| Tid, min | 0 ²⁰ (7 min) | 8 | 6 |
| Treffsikkerhet | 95% | 90% | 87% |
| Kostnad pr time | 2000 | 1000 | 750 |
| Konsekvens ved feil diagnose, kr ²¹ | 1000 | 1000 | 1000 |

Tilsyn:

Beskrivelse: Helsepersonell fører tilsyn med pasienten og tar ulike prøver. Ser om pasienten har andre samtidige sykdommer.

Kan utføres av: Ambulanspersonell, sykepleiere, LIS1

²⁰ Dette skjer i ambulansen, altså før ventetid til operasjon starter

²¹ Dersom det stilles en tentativ diagnose som viser seg å være feil brukes unødvendig tid på røntgen. Derfor er det her en økonomisk konsekvens.

| | Ambulansepers | LIS1 | Sykepleier |
|--|--------------------------|------|------------|
| Tid, min | 0 ²² (10 min) | 10 | 10 |
| Sannsynlighet for at pasienten må vente på tilsyn | 0% | 30% | 30% |
| Gjennomsnittlig ventetid dersom venting, min | 0 | 8 | 5 |
| Sannsynlighet for at pasienten må vente etter tilsyn | 0% | 20% | 30% |
| Gjennomsnittlig ventetid etter tilsyn dersom venting, min | 0 | 10 | 15 |
| Sannsynlighet for å ikke oppdage andre samtidige sykdommer | 30% | 20% | 10% |
| Kostnad pr time | 2000 | 1000 | 750 |

Bestille CT/røntgen

Beskrivelse: Helsepersonell må logge på data og inn i DIPS. Der fylles bestilling til røntgen ut.

Kan utføres av: LIS1, sykepleiere

| | LIS1 | Sykepleier akutten | Sykepleier ortopedisk |
|--|------|-----------------------|--------------------------|
| Sannsynlighet for å bli avbrutt forut aktivitet | 30% | 20% | 5% |
| Gj.snittlig ventetid ved avbrudd, min | 5 | 4 | 2 |
| Lengde, min | 10 | 10 | 6 |
| Sannsynlighet for at pasient må vente etter bestilling | 30% | 30% | 10% |
| Gj.snittlig ventetid etter bestilling er gjort, min | 10 | 10 | 0 |
| Kostnad, NOK/time | 1000 | 750 | 800 |

Trilles til CT/røntgen

Beskrivelse: Fysisk flytte pasient fra mottak til CT/røntgen-fasiliteter.

Kan utføres av: Ambulansepersonell, LIS1, sykepleiere, portører

²² Dette skjer i ambulansen, altså før ventetid til operasjon starter

I prosessen med å trille pasienten til ortopedisk avdeling vil sannsynligheten for venting avhenge av om aktøren utførte den forrige aktiviteten eller ei. Det vil således være ulike sannsynligheter knyttet til en aktør, som igjen tar hensyn til om vedkommende utførte forrige aktivitet, eller om dette er aktørens første aktivitet.

Ta CT/røntgen

Beskrivelse: Pasienten flyttes over på egen tralle og det tas bilder av hoften.

Kan utføres av: Radiograf

Tid: 5-10 minutter

Trilles til ortopedisk sengepost/Hoftemottaket

Beskrivelse: Fysisk flytte pasient fra CT/røntgen til ortopedisk.

Kan utføres av: Ambulansepersonell, portører, sykepleier

Samtlige del-prosesser inngår i modellen:

Tid til bestilling av operasjon = ankomst sykehus + stille tentativ diagnose + + bestille operasjon

Ved å: Minimere (Tid til bestilling av operasjon)

gitt at: antall overlevering < 4 , sannsynligheten for venting $< 30\%$, sannsynligheten for at forløpet avbrytes $< 10\%$

6.4.1.1 Hvordan bruke modellen

Modellen prøver i størst mulig grad å gi en beskrivelse av virkeligheten. Slik som eksemplifisert kan hver enkelt del-prosess optimaliseres med hensyn på en valgt variabel, men utfallet av optimaliseringen vil kunne påvirkes av hvilken aktør som utførte den forutgående aktiviteten. Eventuelt hvem som kan utføre neste aktivitet. For at hele forløpet skal inngå i modellen koples del-prosessene sammen, og hele forløpet optimaliseres under ett. Variabelen som bør optimaliseres, dersom ønsket er at pasienten skal komme raskt til ortopedisk avdeling, er tid. Sannsynligheten for forsinkelser og variasjon er også andre variabler som kan minimeres samtidig. Dersom del-prosessene er standardiserte nok og aktivitetene får en streng tilordning hva gjelder rekkefølge og avhengighetsforhold, vil modellen kunne allokere den aktøren som bidrar minst til ventetid på den riktige del-prosessen.

Sykehusene kan deretter begynne å regne på tiltak, og se hvilke tiltak som kan iverksettes for å få pasienten raskt gjennom denne delen av forløpet. Dersom tiltaket er å øke bemanningen av sykepleiere i akuttmottaket med én, vil dette ha betydning for sannsynligheten for at det oppstår venting i de aktivitetene sykepleierne er delaktige i. Hvis man ser at ambulanspersonell, for å være aktuelle kandidater til å ta pasienten hele veien, må få en treffsikkerhet på 98 % for hvorvidt det er et brudd og 95 % for hvorvidt det foreligger samtidige sykdommer, kan det iverksettes tiltak for å oppnå dette. Dersom LIS1 bruker lang tid på å finne en datamaskin for å bestille CT, kan en ny PC kjøpes, og reduksjon i tid og sannsynlighet for avbrytelser vil slik kunne minke.

6.4.1.2 Utfordringer og muligheter

En åpenbar utfordring ved en slik modell er at det kreves mye data for å kunne bruke modellen. En del av disse dataene er antageligvis tilgjengelig i dag, samtidig som det antas at noe data må samles inn av sykehusene. Villa et al. (2014) påpeker behovet for sanntidsdata og dataregistrering av pasienten gjennom hele pasientforløpet, og alle aktørene som inngår i forløpet. Ved kontinuerlig datainnsamling kan man gjøre beregninger på hvilket forløp som er mest robust for ulike endringer, gjennom et døgn og gjennom et år.

Slik det påpekes av Fauske (2008) kan modellen bli svak dersom virkeligheten blir for kompleks. Når virkeligheten blir for komplisert må det gjøres en rekke forenklinger, slik at modellen ikke lenger gir en god gjengivelse av virkeligheten den prøver å beskrive. Den virkeligheten som eksisterer i komplekse systemer vil oppføre seg noe ulikt enn summen av de enkelte delene (Christensen, 2015). Men slik Fauske (2008) videre påpeker er det mye læring i det å identifisere relevante faktorer og sammenhenger, og dette i seg selv kan gi verdifull bevisstgjøring som kan brukes i beslutningsstøtte når valg skal tas. Modellen krever i tillegg at sykehusene må gjøre en standardisering av alle aktiviteter som utføres i forløpet, for å kunne ta i bruk verktøyet. Som det påpekes i Dickson et al. (2009) er en standardisering av alle prosesser utgangspunktet for et prosessforbedringsarbeid.

6.4.2 Optimeringsverktøy for del 2 av forløpet

Mens del 1 av forløpet handler om å få bestilt operasjon raskt, handler del 2 av forløpet om å få pasienten operert så raskt som mulig, og helst innen 48 timer etter ankomst.

6.4.2.1 Forutsetninger

Oppholdet til en hoftebruddpasient koster i gjennomsnitt 170 000 kroner for et sykehus (Den Norske Legeforening, 2018). Det antas at et langt og komplisert opphold koster mer enn dette, og et kort og ukomplisert opphold koster mindre enn dette. Inntektene sykehusene får ved å utføre operasjonen baserer seg på diagnosekoder og prosedyrekoder, antall liggedøgn i etterkant av operasjonen inngår ikke i inntektsgrunnlaget (pers. med. Erik Christensen, Kalnes). Studier viser at det er en klar sammenheng mellom preoperativ liggetid og postoperativt sykehusopphold, der en økning i tiden til operasjon vil øke det postoperative oppholdet (Thomas, Ord, & Pailthorpe, 2001). Tall fra denne studien viser at en dobling av preoperativ venting øker det postoperative sykehusoppholdet med 19 %. Et alternativ til å utsette operasjonen for hoftebruddpasienten kan være å utsette andre planlagte operasjoner eller å operere utenfor ordinære arbeidstider, men begge disse vil være forbundet med en økonomisk konsekvens.

6.4.2.2 Modellen

En modell for ventetid til operasjon som søker å gi et forhold mellom konsekvensen av å utsette en operasjon og eventuelle økte kostnader i etterkant av operasjonen kan se slik ut:

Ventetid til operasjon = kostnad ved å utføre operasjon på et gitt tidspunktet + kostnad for økt liggetid i etterkant av operasjon.

Minimer (ventetid til operasjon)

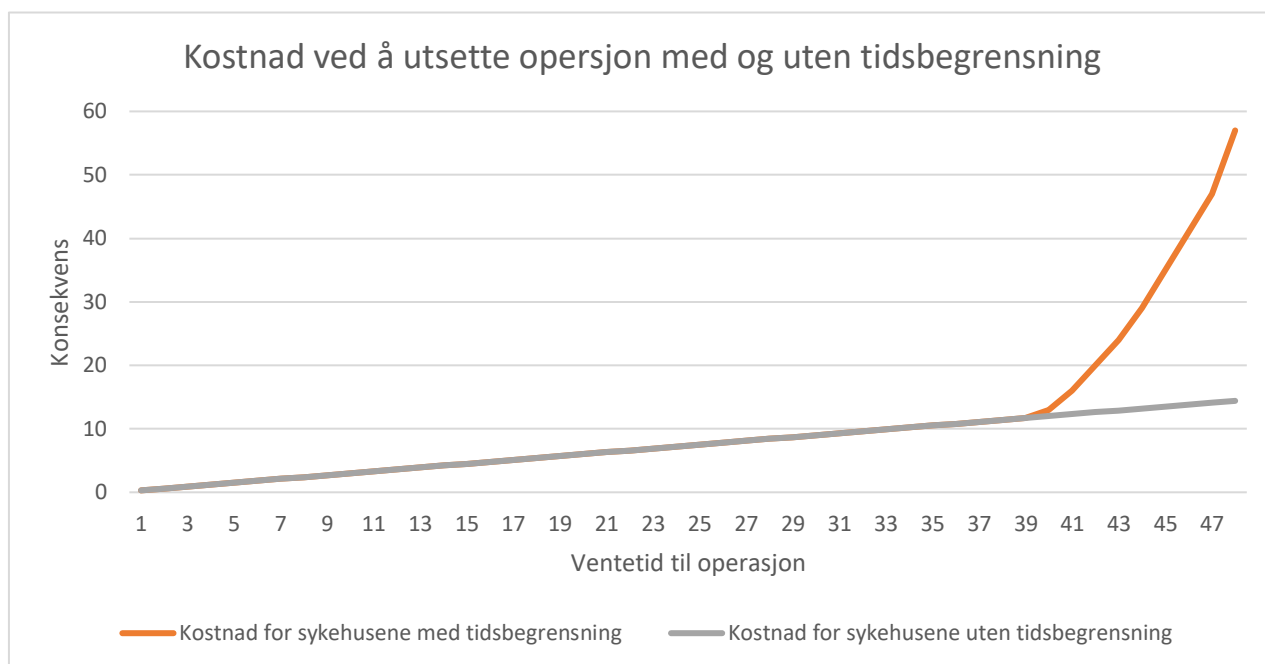
Ved å:

Minimere (Kostnad for å utføre operasjon på et gitt tidspunkt)

Minimer (Kostnad for potensiell økt sykkelighet og liggetid i etterkant av operasjonen)

Dersom denne modellen ikke har noen beskrankninger på tid til operasjon, vil det kun være kostnad for potensiell økt sykkelighet og liggetid i etterkant av operasjonen som er den avgjørende faktoren.

Operasjonen kan da utsettes til neste dag uten at dette vil medføre økt kostnad. Denne faktoren vises grafisk i Figur 20 som den grå kurven. Dersom det innføres en tidsbegrensning på 48 timer med å operere pasienten, vil kostnaden for potensiell økt sykkelighet og liggetid forbli uendret. Kostnaden for å utføre operasjonen på et gitt tidspunkt vil derimot øke når fristen nærmer seg. Grunnen til dette er at sannsynligheten for at det er tilgjengelig operasjonskapasitet avtar. Samtidig vil sannsynligheten for å måtte operere på et ugunstig tidspunkt eller utsette andre operasjoner kunne øke. Dette er representert som den oransje kurven i Figur 20.



Figur 20: Tenkt eksempel på hvordan kostnaden for sykehuset øker ved å nærme seg 48 timers grensen.

6.4.2.3 Hvordan bruke modellen

En komplett modell ser nå slik ut:

Ventetid til operasjon = kostnad ved å utføre operasjon på et gitt tidspunkt + kostnad for potensiell økt sykkelighet og liggetid i etterkant av operasjon.

Minimer (ventetid til operasjon)

Ved å:

Minimere (Kostnad for å utføre operasjon på et gitt tidspunkt)

Minimer (Kostnad for potensiell økt sykkelighet og liggetid i etterkant av operasjonen)

Gitt at:

Tid til operasjon < 48 timer

Verktøyet kan brukes som beslutningsstøtte for å avgjøre om man skal operere én pasient ekstra, etter normal operasjonstid. Dersom modellen viser at de postoperative kostnadene vil bli større enn kostnadene forbundet med å utføre en ekstra operasjon bør operasjonen utføres.

6.4.2.4 Svakheter og muligheter med modellen

Denne modellen vil nok være en veldig forenkling av virkeligheten, da det er flere faktorer som sannsynligvis vil påvirke valget om å utføre eller utsette en operasjon. Jeg får opplyst at det er vaktansvarlig ortoped som setter opp operasjonsprogrammet, og at det hovedsakelig er medisinske faktorer som ligger til grunn²³. Jeg får også oppgitt at barn kan få prioritet. Til tross for dette er det altså 20-30 % av hoftebruddpasientene som opereres etter det har gått 48 timer siden ankomst. Dersom sykehusene innfører en tidsbegrensning for hoftebruddpasienter vil dette potensielt kunne føre til et økt incentiv for å åpne opp for muligheten til å operere en operasjon ekstra etter ordinære operasjonstider. Det er kombinasjonen av de fysiske operasjonsstuenes og personell som er en kapasitetsutfordring. Utenfor ordinære operasjonstidspunkt står stuenes som regel tomme (pers. med. Inge Skråmm). Et spørsmål som reiser seg er hvorvidt operasjoner på kvelds- og nattestid kan medføre ulemper. Det opplyses om at man tidligere opererte mer på natt, men at man gikk bort fra dette da man så at kvaliteten på operasjonene gikk ned. Studier viser at det kan ha en negativ effekt å operere på natten, men det understrekes også at det kan lønne seg å operere på nattestid for å få redusere preoperativ ventetid. Dette dersom alternativet er lang ventetid (Chacko et al., 2011).

For at verktøyet kan brukes må det kvantifiseres et forhold mellom de ulike faktorene som inngår i modellen og objektfunksjonen. Dette er forhold som bør kartlegges på de enkelte sykehusene, da bemanning av operasjonsstuer nok vil variere. En annen faktor som vil kunne påvirke er pasientenes generelle helse, som opplyses å være lavere i Østfold enn i resten av landet. Dette vil igjen kunne påvirke kostnaden ved å utsette operasjon (Sykehuset Østfold HF, 2018).

²³ For eksempel vil noen blodfortynnende medisiner medføre 48 timer ventetid til man kan opereres siden sist dose.

Verktøyet vil kunne øke prioriteringen av pasientgruppen når operasjonsplan settes opp, ved at de postoperative kostnadene tas i betraktning i større grad, og at det innføres en tidsbegrensning som vil kunne gi et sterkere incentiv om å operere. Hvorvidt sykehusene i studien, eller andre norske sykehus, allerede bruker noen liknende verktøy er ikke undersøkt. Problemstillingen som verktøyet adresserer vil imidlertid være en utfordring alle sykehus står ovenfor, da de samme inntektsmekanismene og kostnader forbundet med lang postoperativ liggetid gjelder for alle.

6.5 Metodisk tilnærming

I et casestudie vil informasjonstilfanget i stor grad avhenge av observatøren og hvilke personell som tilfeldigvis var på vakt da observasjon foregikk (Tjora, 2017). I diskusjonsdelen brukes informasjon fra de ansatte ved sykehusene for å belyse ulike momenter som er relevante for problemstillingen. Man må i den sammenheng være oppmerksom på at denne informasjonen kan være deres subjektive mening. Det vil slik være fare for en viss diskrepans mellom momenter som belyses i oppgaven, og de faktiske forholdene på sykehuset. Kanskje en annen metodisk tilnærming ville gitt et annet resultat, dersom for eksempel mer strukturerte intervjuer hadde blitt tatt i bruk, eller mer formaliserte spørreskjemaer. Casestudien sin relevans for sykehusene, og potensielt andre sykehus, styrkes imidlertid ved at det i tillegg ligger kvantitativ data til grunn for analysen. Selv om det er en del viktig informasjon som ikke inngår i det kvantitative datamaterialet, har det vært mulig å sammenlikne ventetid i akuttmottak og ventetid til operasjon med andre studier. Tatt i betraktning at hoftebruddpasienter i stor grad må gjennom de samme aktivitetene før operasjon (Den Norske Legeforening, 2018), vil validiteten i sammenlikninger med andre sykehus kunne styrkes. Det argumenteres derfor for at de overordnede momentene som trekkes frem i diskusjonen vil være av verdi for begge sykehusene i casestudien, og potensielt andre sykehus.

Systemgrensene for casestudien ble satt tidlig i arbeidet med oppgaven, og kan derfor ha påvirket hvordan resultatet og diskusjonen har blitt. Slik det redegjort for tidligere i oppgaven ligger operasjonsstuene utenfor grensene for systemet, samtidig som stuene bekreftes, av både ansatte ved sykehusene og i litteraturen, å være en faktor til økt ventetid. Forslagene som presenteres i FSM ville kanskje sett annerledes ut dersom operasjonsstuene hadde vært innenfor systemgrensene.

Sentrale faktorer som bidrar til ventetid har blitt identifisert gjennom regresjonsanalysen. Det er verdt å merke seg at r^2 -verdien er relativt lav. Dette kan ha noe å si for reliabiliteten for de faktorene som framkom, noe som er grunnen til at det er fokusert på trender som gjaldt begge sykehusene. En sentral faktor som er viet mye oppmerksomhet er tiden det tar til operasjon er bestilt. Disse dataene var kun tilgjengelig fra Ahus. Det å ilegge faktoren samme betydning på Kalnes vil kanskje være problematisk. Samtidig er r^2 for Ahus over dobbelt så høy som for Kalnes, og det er kun denne faktoren som skiller. Tidligere analyser for Ahus, der tid til operasjon ikke var inkludert hadde en r^2 -verdi på samme nivå som Kalnes.

7 Oppsummering og veien videre

For at det skal kunne legges til rette for et mer kompakt pasientforløp for hoftebruddpasienter, er det identifisert to momenter som det i oppgaven anbefales at sykehusene fokuserer på. Disse er økt fokus på flyteeffektivitet og prosessforbedring.

Et økt fokus på flyteeffektivitet vil kunne redusere forsinkelser og variasjonen de ulike faktorene påfører pasientene i dagens forløp. De viktigste tiltakene som foreslås for å øke flyteeffektiviteten er å:

- Omgå flaskehals
- Kun involvere personell som må involveres
- Eliminere aktiviteter som kan kategoriseres som unødvendige
- Innføre ekstra med ressurser og kapasitet i deler av forløpet
- Tydeliggjøre målene i pasientforløpet

Det har ikke blitt beregnet hvilken effekt disse tiltakene vil ha hvis de innføres på Kalnes og Ahus. Men både norske og svenske studier viser at tiden fra pasienten ankommer akuttmottaket til pasienten ankommer ortopedisk avdeling vil kunne reduseres mye.

Det ser ut til å være en viss grad av forbedringsarbeid ved sykehusene i dag. For at forbedringsarbeidet skal gi et mer kompakt pasientforløp anbefales det imidlertid at utgangspunktet for arbeidet er et fokus på et mest mulig flyteeffektivt pasientforløp for pasienten. Det foreslås derfor at det etableres prosedyrer for pasientforløpet der det sentrale er flyt for pasienten.

For å minimere tiden pasienten bruker i pasientforløpet foreslås det å bruke OA-verktøy som beslutningsgrunnlag for hvilke tiltak som bør innføres. Slike verktøy avhenger av kvantitativ input som gir en best mulig gjengivelse av virkeligheten, og dette krever således mye data. Digitaliseringen av helsesektoren vil kanskje kunne muliggjøre bruken av slike verktøy.

7.1 Veien videre

Dette er en oppgave som i stor grad har dreid seg om å identifisere faktorer som bidrar til økt ventetid til operasjon. I løpet av oppgaven har det flere ganger blitt påpekt forhold som det hadde

vært interessant å kartlegge i større grad. Disse forholdene har blitt påpekt fordi de kan være av betydning for hvordan sykehusene bør utforme pasientforløpet for hoftebruddpasienter. I videre oppgaver innenfor samme fagfelt hadde det vært interessant om disse forholdene i større grad hadde blitt kartlagt og kvantifisert. Det hadde også vært interessant å kartlegge tilgjengelig data på sykehusene, og sett om disse kunne inngått i en OA-modell for ventetid til operasjon.

8 Referanser

- Akershus Universitetssykehus HF. (2018). *Årlig melding 2017*. Retrieved from Lørenskog: https://www.ahus.no/seksjon/styret/Documents/2018/28.02/Sak%2004-18%20Årlig%20melding%202017%20Akershus%20universitetssykehus%20HF_med%20Ovedlegg.pdf
- Armony, M., Israelit, S., Mandelbaum, A., Marmor, Y. N., Tseytlin, Y., & Yom-Tov, G. B. J. S. (2015). On patient flow in hospitals: A data-based queueing-science perspective. *5*(1), 146-194.
- Brandeau, M. L., Sainfort, F., & Pierskalla, W. P. (2004). *Operations research and health care: a handbook of methods and applications* (Vol. 70): Springer Science & Business Media.
- Chacko, A. T., Ramirez, M. A., Ramappa, A. J., Richardson, L. C., Appleton, P. T., Rodriguez, E. K. J. J. o. T., & Surgery, A. C. (2011). Does late night hip surgery affect outcome? , *71*(2), 447-453.
- Charalambous, C., Yarwood, S., Paschalides, C., Siddique, I., Hirst, P., & Paul, A. J. A. o. t. R. C. o. S. o. E. (2003). Factors delaying surgical treatment of hip fractures in elderly patients. *85*(2), 117.
- Christensen, A. (2015). Hva skal vi med en matematiker i operasjonssalen. Retrieved from <https://forskning.no/data-helsepolitikk-medisinske-metoder/hva-skal-vi-med-en-matematiker-i-operasjonssalen/469201>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*: Sage publications.
- Den Norske Legeforeningen. (2018). Norske retningslinjer for tverrfaglig behandling av hoftebrudd. In: Den Norske Legeforeningen.
- Dickson, E., Singh, S., Cheung, D., Wyatt, C., & Nugent, A. (2009). Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*, *37*(2), 177-182. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2007.11.108>
- Fauske, M. F. (2008). *Optimeringsmetoder innen operasjonsanalyse – en oversiktsstudie*
Retrieved from Oslo:
- Fine, B. A., Golden, B., Hannam, R., & Morra, D. J. H. Q. (2009). Leading lean: a Canadian healthcare leader's guide. *12*(3), 32-41.
- Folkehelseinstituttet. (2018). *Helsetilstanden i Norge 2018*. Retrieved from Oslo:
- Helbæk, M. (2012). *Operasjonsanalyse , Management Science, Kort og godt* (Vol. 2). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hellstrøm, A. (2018). I mål med Mottaksklinikken. Retrieved from <https://helse-bergen.no/fag-og-forsking/forsking/i-mal-med-mottaksklinikken#>
- Helsedirektoratet. (2015). Nasjonalt kvalitetsindikatortsystem: Kvalitetsindikatorbeskrivelse. In: Helsedirektoratet.
- Helsenorge. (2018). Hoftebrudd operert innen henholdsvis 24 timer og 48 timer.
- Johnsen, L. G. (2017). BRUK AV PREHOSPITAL TJENESTE I STANDARDISERTE PASIENTFORLØP. ERFARINGER FRA FAST-TRACK HOFTEBRUDD VED ST OLAVS HOSPITAL. Retrieved from <http://traumatologi.no/2017/05/09/bruk-av-prehospital-tjeneste-i-standardiserte-pasientforlop-erfaringer-fra-fast-track-hoftebrudd-ved-st-olavs-hospital/>
- Khan, S. K., Kalra, S., Khanna, A., Thiruvengada, M. M., & Parker, M. J. (2009). Timing of surgery for hip fractures: A systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury*, *40*(7), 692-697. doi:<https://doi.org/10.1016/j.injury.2009.01.010>

- Langabeer, J. R. (2008). *Health care operations management: a quantitative approach to business and logistics*: Jones & Bartlett Learning.
- Larsson, G., Strömberg, R. U., Rogmark, C., & Nilsson, A. (2016). Prehospital fast track care for patients with hip fracture: Impact on time to surgery, hospital stay, post-operative complications and mortality a randomised, controlled trial. *Injury*, 47(4), 881-886. doi:<https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.01.043>
- Lau, T.-W., Fang, C., & Leung, F. (2013). The effectiveness of a geriatric hip fracture clinical pathway in reducing hospital and rehabilitation length of stay and improving short-term mortality rates. *Geriatric orthopaedic surgery & rehabilitation*, 4(1), 3-9. doi:10.1177/2151458513484759
- Leeb, K., Morris, K., Choy, L., & Johnson, T. J. H. p. P. d. s. (2006). Waits for surgery following hip fracture. 2(1), 36-43.
- Løvås, G. G. (2013). *Statistikk for universiteter og høyskoler* (Vol. 3). Oslo: Universitetsforlaget.
- Malerud, S. (2009). *Operasjonsanalytiske metoder – sluttrapport fra GOAL*. Retrieved from Oslo:
- Modig, N., & Åhlström, P. (2012). *Dette er lean* (Vol. 1. utgave). Halmstad: Rheologica Publishing.
- Pincus, D., Ravi, B., Wasserstein, D., Huang, A., Paterson, J. M., Nathens, A. B., . . . Wodchis, W. P. J. J. (2017). Association between wait time and 30-day mortality in adults undergoing hip fracture surgery. *318*(20), 1994-2003.
- Ricci, W. M., Brandt, A., McAndrew, C., & Gardner, M. J. (2015). Factors affecting delay to surgery and length of stay for patients with hip fracture. *Journal of orthopaedic trauma*, 29(3), e109-114. doi:10.1097/BOT.0000000000000221
- Rother, M., & Shook, J. (2009). *Learning to See Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Cambridge, MA, USA: Lean Enterprise Institute.
- Sykehuset Østfold HF. (2018). Utviklingsplan Sykehuset Østfold 2018-2035. Retrieved from <https://sykehuset-ostfold.no/Documents/Utviklingsplan%20Sykehuset%20Østfold%202018-2035%20Vedtatt%20i%20styremøte%2014.5.18.pdf>
- Thomas, S., Ord, J., & Pailthorpe, C. (2001). A study of waiting time for surgery in elderly patients with hip fracture and subsequent in-patient hospital stay. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 83(1), 37-39.
- Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3 ed. Vol. 1). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Villa, S., Prenestini, A., & Giusepi, I. J. H. P. (2014). A framework to analyze hospital-wide patient flow logistics: Evidence from an Italian comparative study. *115*(2-3), 196-205.
- Vissers, J., & Beech, R. (2005). *Health operations management: patient flow logistics in health care*: Psychology Press.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. J. J. o. t. O. R. S. (1997). *Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation* (Vol. 48).

Sentrale referanser som har blitt brukt:

Inge Skråmm, Klinikkdirektør Ortopedisk avdeling, Akershus Universitetssykehus
 Anders Lippert, Overlege Ortopedisk avdeling, Sykehuset Østfold Kalnes
 Lars Gunnar Johnsen, Forløpsansvarlig hoftebrudd, ortopedisk avdeling St. Olavs

9 Vedlegg:

9.1 Vedlegg til kapittel 3

Innsamling av kvantitativ data

Datamaterialet som er grunnlag for den kvalitative analysen har jeg fått fra analyseavdelingen ved begge sykehusene. Av hensyn til pasientsikkerhet er data oppbevart og bearbeidet på egen PC jeg har fått låne fra Ahus. Alle dataene er hentet fra DIPS, som er systemet der all pasientdata registreres. Det finnes ulike typer hoftebrudd, så følgende diagnosekoder inngikk i utvalget:

- S720 Brudd i lårhals
- S721 Pretrokantært brudd
- S722 Subtrokantært brudd

Disse tre diagnosekodene deles igjen i to: åpent og lukket. Det er forsøkt at dataene i størst mulig grad skal være sammenfallende med dataene som brukes i kvalitetsindikatoren til Helsedirektoratet (2015), med tanke på diagnosekoder og systemgrenser for pasientforløpet.

På bakgrunn av denne utvelgelsen fikk jeg oversendt en fil med følgende informasjon om hver pasient med den aktuelle diagnosekoden:

- Stedsnavn: hvilken avdeling pasienten hadde vært inne på (Akuttmottak, ortopedisk sengepost, operasjonsstue og eventuelt andre avdelinger)
- Tid inn og tid ut fra de ulike avdelingene.
- Diagnosekode

Videre bearbeiding av kvantitativ data

De pasientene som var aktuelle for analysen var de som hadde sin første registrering i akuttmottaket. Siden jeg ønsket å se på pasienter som hadde hatt det samme forløpet, og at dette i størst mulig grad skulle være likt som Helsedirektoratet (2015), valgte jeg å ekskludere pasienter som kom inn fra andre avdelinger på sykehuset. Elektive pasienter var heller ikke aktuelle for mitt utvalg. Det andre kriteriet var at de hadde blitt operert ved operasjonsavdelingen på det samme sykehuset. De aller fleste pasientene fikk da et identisk forløp:

Akuttmottak → Ortopedisk sengepost → Operasjon

Fra Ahus fikk jeg en fil som inneholdt i overkant av 22 000 linjer, og der noen av pasientene hadde over 300 linjer, noe som tilsvarte 300 opphold ved ulike avdelinger på sykehuset. Fra Kalnes mottok jeg en fil med i underkant av 4400 linjer. Grunnen til den store forskjellen i størrelsen på datasettet var måten pasienter ble registrert på i DIPS. I datasettet fra Ahus var pasienter kun registrert på én avdeling av gangen. Når pasienten for eksempel skulle opereres, ble pasienten registrert ut av ortopedisk avdeling og inn på post-operativ, ut av post-operativ og inn på operasjonsstuen, ut av operasjonsstuen og inn på post-operativ, ut av post-operativ og inn på ortopedisk avdeling igjen. I datasettet fra Kalnes ble pasienter registrert inn på en avdeling første gang de kom dit, og oppholdet på den avdelingen ble ikke registrert som avsluttet før siste gang pasienten ble registret ut av den avdelingen. Det vil si at pasienten har færre registreringer, men i de fleste av disse registreringene er pasienten flere steder samtidig.

I den videre bearbeidingen av data var det særlig to utfordringer som gjorde seg gjeldene:

- Å få den oppstykkede dataen over til en form der dataene viste flyten til pasienten gjennom de ulike avdelingene. Dette var utfordrende fordi noen pasienter hadde flere opphold, noen var registrert flere ganger i en avdeling. Dette krevde en del arbeid med datasettet, men senere sammenlikninger med Kvalitetsindikatoren (Helsenorge, 2018) viste stor grad av overenstemmelse.
- Å sortere vekk de pasientene, eller deler av pasientforløpet, som ikke var aktuelle for min problemstilling. Det resulterte i noen tilfeller at jeg måtte slette pasienter eller deler av et forløp som ikke var relevante. De vanligste årsakene var:
 - o Tilfeller hvor pasienten var operert to eller flere ganger. I disse tilfellene benyttet jeg tiden til den første operasjonen. De andre operasjonene ble ikke tatt med.
 - o Data der pasientflyten ikke kom enkelt frem, og jeg måtte tolke hva som hadde skjedd. Disse ble slettet.

I tillegg til pasientdata fra de to sykehusene ble det hentet inn informasjon om alle operasjoner som ble gjennomført på de ortopediske stuen, belegg i akuttmottaket, og tiden det tok til pasienter ble registrert til operasjon (kun Ahus). Disse er nærmere beskrevet i Tabell 10.

Analyse av kvantitativ data

De kvantitative dataene ble først analysert i Excel. Etter å ha bearbeidet datasettet ble det brukt en del tid på å kvalitetssikre dataen opp mot Kvalitetsindikatoren (Helsenorge, 2018) for å bekrefte at valgene som hadde blitt tatt i forbindelse med bearbeidingen var korrekte. De første analysene gikk i stor grad ut på å forstå dataene og finne sammenhenger mellom ulike faktorer og ventetid til operasjon, ved hjelp av deskriptiv statistikk, enkle regresjonsmodeller, og visualiseringer. I tillegg til Excel ble R brukt noe i arbeidet med visualiseringen. Senere ble det laget en multivariabel regresjonsmodell. Det statistiske verktøyet SAS ble brukt for å utføre analysen, og prosedyrene som ble kjørt var GLM-prosedyren, FREC-prosedyren, og MEAN-prosedyren. Datasettet som ble brukt i analysen ble klargjort i Excel.

Beskrivelse av responsvariablene, y-variabler

I modellen ble det brukt to ulike responsvariabler:

- Tot_tid_til_op: Dette er en kontinuerlig variabel som er tiden fra pasienten registreres som ankommet til akuttmottaket, til pasienten er registrert inn til operasjon. Dette er altså ventetid til pasienten registreres ut fra ortopedisk avdeling og inn til operasjons-avdeling, og ikke tiden for når operasjonen faktisk starter. Fra pasienten trilles ut fra ortopedisk avdeling til operasjonen starter går det rundt 30-60 minutter.
- Over_48t_til_op: Dette er en binær variabel som inntar verdien 0 eller 1. Dersom pasienten har en ventetid fra ankomst akuten til pasienten trilles inn på operasjonsavdelingen som er under 48 timer inntar den verdien 0. Dersom denne tiden er over 48 timer inntar den verdien 1. Denne variabelen vil avvike noe fra Helsenorge (2018), da ventetid der er definert som tid fra ankomst til knivstart, jamfør (Helsedirektoratet, 2015).

Beskrivelse av forklaringsvariablene, x-variabler

Under er en oversikt over hvilke forklaringsvariabler som inngikk i den opprinnelige modellen. Navnene til variablene er slik de er i modellen.

Tabell 10: Beskrivelse av variablene som inngår i modellen

| Navn | Beskrivelse | Verdier |
|-------------------|--|--|
| Sykehus | Hvilket sykehus pasienten er på | Ahus eller Kalnes |
| Tid_inn_måned | Hvilken måned pasienten ankommer akuten | 1-12, der 1 = januar osv. |
| Tid_inn_kvartal | Hvilket kvartal pas ankommer | 1-4, der 1 = 1. kvartal osv. |
| Tid_inn_time | Hvilken hele time på døgnet pasienten ankommer akuten | 0-23 |
| Tid_inn_ukedag | Hvilken ukedag pas ankommer | 1-7, der 1 = mandag osv. |
| Tid_inn_intervall | Hvilket tidsintervall pas ankommer akuten. Intervallet er 4 timer. 00_04 er alle ankomne pas etter midnatt til 03:59 | 00_04, 04_08, 08_12, 12_16, 16_20 og 20_00 |
| Tid_op_time | Hvilken hele time pasienten blir operert | 0-23 |
| Tid_op_ukedag | Hvilken dag pas blir operert | 1-7, der 1 = mandag osv |
| Tid_op_intervall | Hvilket tidsintervall operasjon skjer | 00_04, 04_08, 08_12, 12_16, 16_20 og 20_00 |
| Timer_i_akuten | Antall timer i akuten. For Fast track på Kalnes er dette 0. | Kontinuerlig variabel |
| PO_før_op_Ahus | Hvorvidt pasienten er innom PO før operasjon. Kun aktuelt på Ahus | 1 = 1 innom PO, 0 = rett på stue |
| Ikke_orto_før_op | Hvorvidt pas kommer fra annen avdeling enn orto til operasjon. Kun aktuelt på Ahus. | 1 = pas kommer fra annen avd enn orto, 0 = 0 pas kommer fra orto |

| | | |
|--------------------|--|---|
| Fasttrack_kalnes | Hvorvidt pas er fastrack på Kalnes. Kun Kalne | 1 = pas i Fast track, 0 = 0 pas ikke i Fast track |
| Lengde_op | Hvor lang tid operasjonen tar | Kontinuerlig |
| Antall_reg_DIPS | Antall registreringer for pasienten i DIPS. Ulik metode for registrering på de ulike sykehusene. | Kontinuerlig |
| Diagnosekode | Hvilken av de 6 ulike diagnosekodene for hoftebrudd pasienten har | S720 (0,1 – både åpent og lukket) S721 (0,1) S722 (0,1) |
| År | Hvilket år det er | 2017 og 2018 |
| Tid_til_reg_op | Dette er tiden fra pasienten ankommer sykehuset, til den er registrert som klar til operasjon. (Kun Ahus - og ikke alle pasienter) | |
| Stue_nr_Ahus | Hvilken operasjonsstue pasienten har blitt operert på. (Kun Ahus, heller ikke alle pasienter) | Enten stue 1,2,3,4,5 eller 15 |
| Antall_op_orto_uke | Antall ortopediske operasjoner det er den uken pasienten er inne. Kun 2018 for begge sykehusene | Kontinuerlig |

Det skilles mellom klassevariabler og kontinuerlige variabler. De kontinuerlige variablene er variabler der en endring i den kontinuerlige variabelen vil føre til en endring i responsvariabelen, der størrelsen på endringen bestemmes av β . En klassevariabel klassifiserer variablene i ulike klasser. For eksempel vil alle pasienter med samme type hodebrudd tilhøre samme klasse (Løvås, 2013)

9.2 Vedlegg til kapittel 5

Tabell 11: Til venstre vises gjennomsnittlig tid til operasjon for de ulike sykehusene for hver ukedag. Til høyre vises andelen pasienter som ble operert den dagen som har ventetid over 48 timer.

| | Kalnes 17 [t] | Kalnes 18 [t] | Ahus 18 [t] | Kalnes 17 | Kalnes 18 | Ahus 18 |
|---------|---------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| mandag | 33,6 | 30,2 | 29,6 | 28 % | 21 % | 15 % |
| tirsdag | 32,6 | 32,2 | 27,5 | 23 % | 12 % | 0 % |
| onsdag | 29,0 | 26,8 | 34,4 | 12 % | 8 % | 16 % |
| torsdag | 23,4 | 30,1 | 32,3 | 0 % | 8 % | 21 % |
| fredag | 18,3 | 32,5 | 26,1 | 0 % | 4 % | 14 % |
| lørdag | 24,2 | 37,9 | 26,3 | 2 % | 12 % | 15 % |
| søndag | 28,5 | 38,2 | 28,1 | 13 % | 15 % | 6 % |

Tabell 12: Til venstre i tabellen vises gjennomsnittlig tid fra innkommst akuttmottak til operasjon i timer for sykehusene for de ulike månedene. Til høyre i tabellen vises hvor mange prosent av pasientene som ble operert den måneden som hadde en ventetid til operasjon på over 48 timer.

| | Kalnes 17 [t] | Kalnes 18 [t] | Ahus 18 [t] | Kalnes 17 | Kalnes 18 | Ahus 18 |
|-----------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|
| januar | 23,8 | 30,6 | 26,8 | 0,0 % | 7,0 % | 12 % |
| februar | 27,6 | 33,2 | 29,1 | 7,0 % | 13,1 % | 5 % |
| mars | 25,7 | 35,4 | 33,2 | 6,2 % | 13,7 % | 18 % |
| april | 27,1 | 32,7 | 25,2 | 8,0 % | 23,6 % | 5 % |
| mai | 24,6 | 36,0 | 22,4 | 11,0 % | 20,4 % | 7 % |
| juni | 37,1 | 40,3 | 34,1 | 23,4 % | 27,7 % | 28 % |
| juli | 27,7 | 41,8 | 31,9 | 12,3 % | 27,3 % | 11 % |
| august | 15,8 | 29,5 | 34,3 | 0,0 % | 12,0 % | 17 % |
| september | 25,7 | 32,8 | 24,1 | 9,1 % | 10,1 % | 5 % |
| oktober | 35,8 | 28,3 | 30,9 | 27,2 % | 10,3 % | 13 % |
| november | 29,2 | 24,2 | - | 11,7 % | 3,8 % | - |
| desember | 24,9 | 25,7 | - | 8,4 % | 0,0 % | - |

Tabell 13: Deskriptiv statistikk for antall ankomne pasienter til akuttmottaket pr tidsintervall

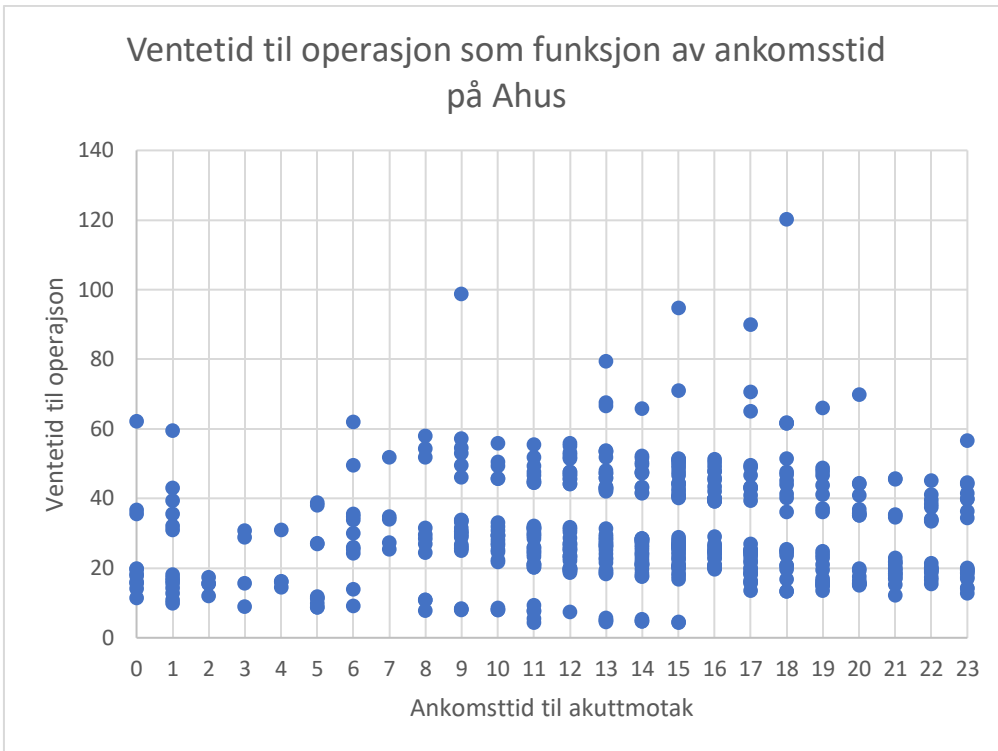
| | Ahus 18 | Kalnes 18 | Kalnes 17 |
|---------------|----------------|------------------|------------------|
| Gjennomsnitt | 82 | 74 | 71 |
| Standardavvik | 49 | 46 | 38 |
| Minimum | 30 | 24 | 19 |
| Maksimum | 160 | 148 | 125 |

Tabell 14: Deskriptiv statistikk for antall pasienter som ankommer akuttmottaket hver ukedag.

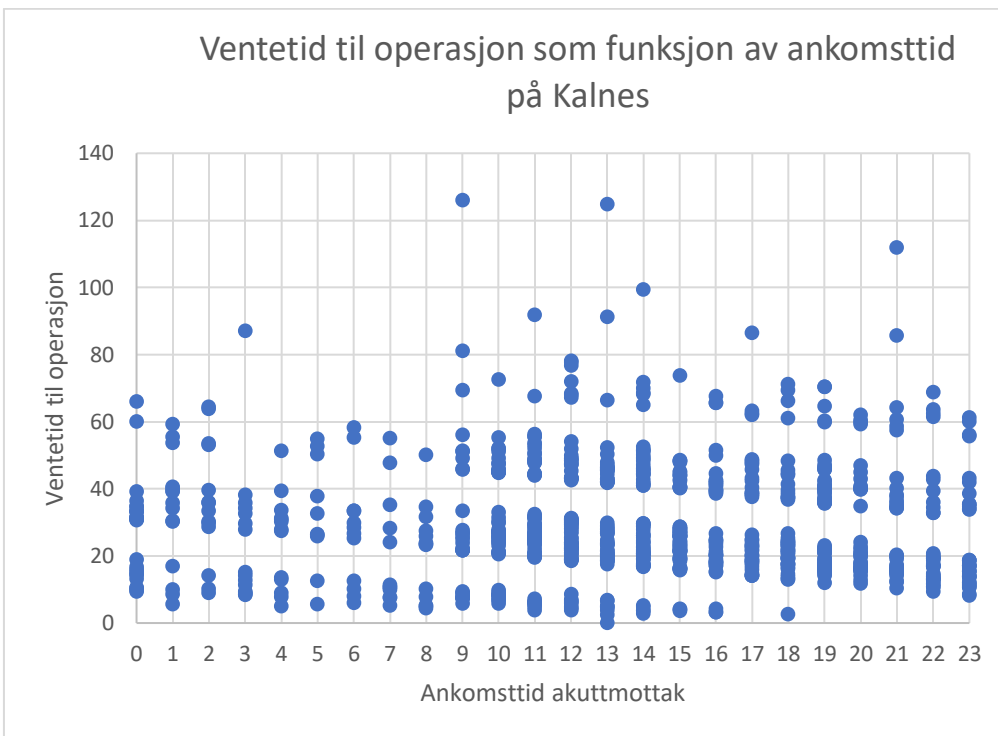
| | Ahus 18 | Kalnes 18 | Kalnes 17 |
|---------------|----------------|------------------|------------------|
| Gjennomsnitt | 70 | 64 | 61 |
| Median | 67 | 62 | 60 |
| Standardavvik | 9 | 7 | 8 |
| Minimum | 62 | 53 | 52 |
| Maksimum | 91 | 72 | 75 |

Tabell 15: Deskriptiv statistikk for antall pasienter som ankommer sykehusene pr måned.

| | Kalnes 17 | Kalnes 18 | Ahus 18 |
|---------------|------------------|------------------|----------------|
| Gjennomsnitt | 36 | 37 | 49 |
| Standardavvik | 7 | 9 | 12 |
| Minimum | 20 | 24 | 37 |
| Maksimum | 46 | 57 | 80 |



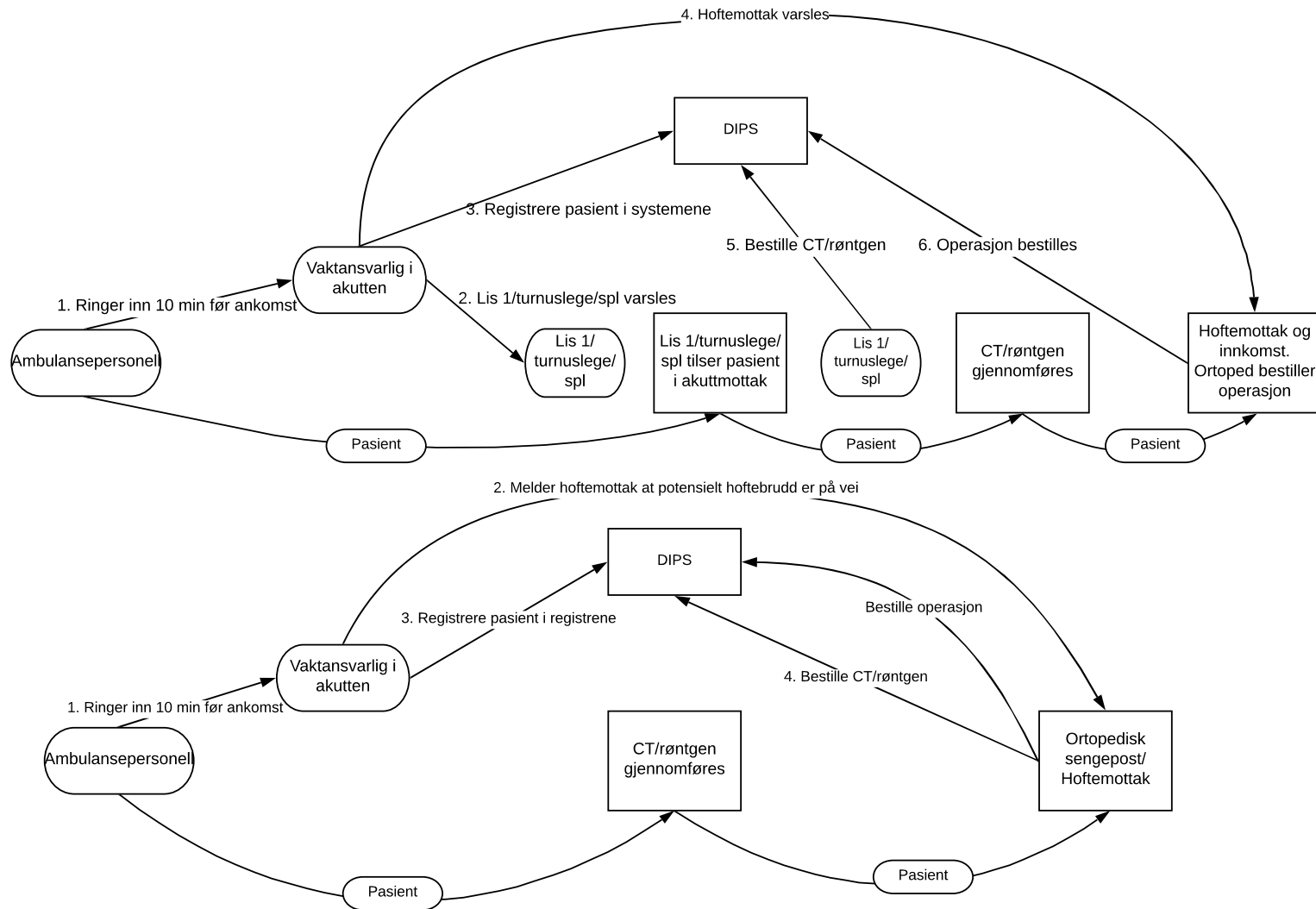
Figur 21: Ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid til akuttmottaket for Ahus

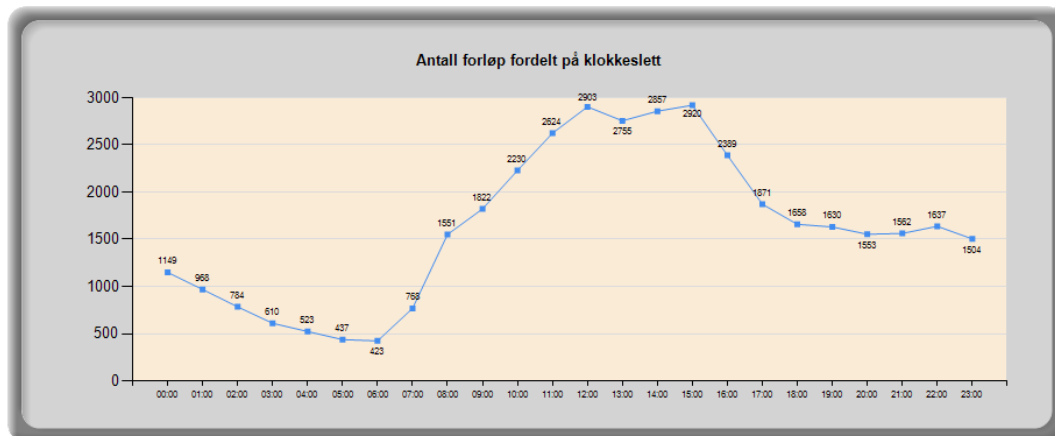


Figur 22: Ventetid til operasjon som funksjon av ankomsttid til akuttmottaket på Kalnes

9.3 Vedlegg til kapittel 6

Figur 23: Øverst: dagens informasjonsflyt ved begge sykehus. Nederst: Fremtidig informasjonsflyt ved begge sykehus





Antall forløp fordelt på klokkeslett gjennom døgnet, basert på pasientens Inntid i akuttmottak.

Figur 24: Belegg i akuttmottaket på Kalnes som funksjon av tidspunkt på dagen. Tall fra 2018



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway