NTNU
Det skapende universitet

Tidligfaseplanlegging av sykehusbygg

Hvordan tilrettelegge for levedyktige bygg?

Maiken Veium Schatvet

Bygg- og miljøteknikk
Innlevert: juni 2017
Hovedveileder: Marit Støre Valen, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg- og miljøteknikk

NORGES TEKNISK-
NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR BYGG, ANLEGG OG TRANSPORT

Oppgavens tittel: **Tidligfaseplanlegging av sykehusbygg** *Hvordan tilrettelegge for levedyktige bygg?*	Dato: 09.06.17 Antall sider (inkl. bilag): 122			
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave	
Navn: Maiken Veium Schatvet				
Faglærer/veileder: Marit Støre-Valen				
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:				

Norske sykehus planlegges normalt for en levetid på 50 år. I løpet av dette tidsrommet vil det forekomme mange endringer knyttet til blant annet teknologi, sykdomsmønster, behandlingsformer og demografi. Disse endringene vil stille nye krav til helsetjenesten, noe som medfører at sykehusbygg må legge til rette for å tilfredsstille både dagens behov og fremtidige behov. Dette bør tas hensyn til i tidligfasen av sykehusprosjekter, da det er her grunnlaget for et vellykket prosjekt legges.
Masteroppgaven undersøker hvordan man kan tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen av sykehusprosjekter. Hvorfor det er viktig at sykehus er levedyktige, og hvordan levedyktighet kan knyttes til verdiskapingen i sykehusprosjekter, vil også bli belyst. Oppgavens forskningsspørsmål og problemstillingen ble besvart gjennom en litteraturstudie, tilfellestudier av tre norske sykehus og intervjuer med ansatte fra Sykehusbygg HF. Tilfellestudiene bestod av dokumentstudier og semistrukturerte dybdeintervjuer. Totalt ble 12 personer med sentrale roller innen sykehusplanlegging eller drift av sykehus intervjuet i forbindelse med oppgaven.
Basert på funn i oppgaven er et levedyktig sykehus et sykehus som tilrettelegger for effektiv drift av kjernevirksomheten både nå og i fremtiden, og som tilfredsstiller de behovene som foreligger gjennom hele byggets levetid. Oppgaven konkluderer med at følgende tre hovedområder er spesielt viktig å prioritere i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus: samsvar mellom målsettinger og faktiske behov, fokus på livsløpsplanlegging og strategisk involvering av brukere. Det er også funnet at disse hovedområdene påvirker hverandre, og de må derfor sees i sammenheng og vurderes samlet.

Stikkord:

1. Sykehus
2. Tidligfaseplanlegging
3. Levedyktighet
4. Verdi

_____

(sign.)

FORORD

Masteroppgaven er skrevet våren 2017, og er tilknyttet faget TBA4910 Prosjektledelse. Oppgaven er skrevet ved institutt for bygg- og miljøteknikk ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), og omfatter 30 studiepoeng. Dette er den avsluttende oppgaven på sivilingeniørstudiet i bygg- og miljøteknikk.

Masteroppgavens problemstilling er *Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen?* Formålet med oppgaven er å studere hvorfor det er viktig å bygge levedyktige sykehus, samt hvilke elementer som må prioriteres i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus.

I forbindelse med oppgaven er det skrevet to vitenskapelige artikler. Den første artikkelen ble påbegynt høsten 2016 i forbindelse med prosjektoppgaven som ble skrevet av undertegnede, og denne artikkelen ble ferdigstilt 29.04.2017. Artikkelen ble utarbeidet til «The 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization», og skal fremføres i Gøteborg i juni 2017. Den andre artikkelen er utelukkende skrevet i forbindelse med denne masteroppgaven, og presenterer noen av de viktigste funnene som er gjort. Artikkelen er skrevet i forbindelse med International Project Management Association (IPMA) World Congress som skal avholdes i Kasakhstan september 2017. Begge de vitenskapelige artiklene kan leses uavhengig av masteroppgaven. Masteroppgaven er utformet som en prosessrapport bestående av 3 deler: Del 1- Prosessrapport, Del 2- Vitenskapelig artikkel og Del 3- Vedlegg. Den vitenskapelige artikkelen som er basert på det som fremkommer av prosessrapporten finnes i oppgavens del 2, og den andre vitenskapelige artikkelen som er skrevet finnes i vedlegg A.

Jeg vil takke Marit Støre-Valen for god veiledning i forbindelse med selve masteroppgaven og godt samarbeid i utformingen av de to vitenskapelige artiklene. Amin Haddadi takkes for tips til utforming av masteroppgavens forskningsspørsmål og problemstilling, samt hjelp i forbindelse med utformingen av den vitenskapelige artikkelen som skal legges frem ved IPMA-konferansen. Jeg ønsker også å rette en stor takk til alle intervjuobjektene som har stilt opp til intervjuer i forbindelse med denne oppgaven.

Trondheim, juni 2017

_____

Maiken Veium Schatvet

SAMMENDRAG

Norske sykehus planlegges normalt for en levetid på 50 år. I løpet av dette tidsrommet vil det forekomme mange endringer knyttet til blant annet teknologi, sykdomsmønster, behandlingsformer og demografi. Disse endringene vil stille nye krav til helsetjenesten, noe som medfører at sykehusbygg må legge til rette for å tilfredsstille både dagens behov og fremtidige behov. Dette bør tas hensyn til i tidligfasen av sykehusprosjekter, da det er her grunnlaget for et vellykket prosjekt legges.

Masteroppgaven undersøker hvordan man kan tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen av sykehusprosjekter. Hvorfor det er viktig at sykehus er levedyktige, og hvordan levedyktighet kan knyttes til verdiskapingen i sykehusprosjekter, vil også bli belyst. Følgende tre forskningsspørsmål ble utarbeidet for å besvare problemstillingen:

1. Hva er levedyktighet i et sykehusperspektiv, og hva avhenger det av?
2. Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen?
3. Hvilke utfordringer knyttet til levedyktighet oppstår ofte i tidligfasen av sykehusplanlegging?

Kvalitative forskningsmetoder ble benyttet for å besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen. Dette inkluderte en litteraturstudie, tilfellestudier av tre norske sykehus og intervjuer med ansatte fra Sykehusbygg HF. Tilfellestudiene består av dokumentstudier og semistrukturerte dybdeintervjuer. Totalt ble 12 personer med sentrale roller innen sykehusplanlegging eller drift av sykehus intervjuet i forbindelse med oppgaven.

Basert på resultatene fra studien, kan levedyktige sykehus defineres som sykehus som tilrettelegger for effektiv drift av kjernevirksomheten både nå og i fremtiden. For at et sykehus skal være levedyktig må bygget kunne tilfredsstille de skiftende behovene som oppstår gjennom hele byggets levetid, dette gjelder særlig behov som kan knyttes til sosiale og økonomiske interesser. Verdiskaping i et byggeperspektiv kan i hovedsak knyttes til tilfredsstillelse av eksisterende eller uoppdagede behov. Dermed er levedyktighet en essensiell del av verdiskapingen. Funn fra studien indikerer at levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen er å skape verdi for brukere og eier *gjennom hele byggets levetid*.

Oppgaven konkluderer med at følgende tre hovedområder er spesielt viktig å prioritere i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus: samsvar mellom målsettinger og faktiske behov, fokus på livsløpsplanlegging og strategisk involvering av brukere. Det er også funnet at disse hovedområdene påvirker hverandre, og de må derfor sees i sammenheng og vurderes samlet.

ABSTRACT

Norwegian hospitals are normally planned for a lifespan of 50 years. Through this period of time, many changes associated with for instance technology, epidemiology, hospital treatment types and demographics will occur. As a result, new demands will be placed on the healthcare services. Not only will hospitals need to satisfy present needs, they must also be able to satisfy future needs. This should be considered in the early phase of hospital planning.

The purpose of this master thesis is to address how to ensure viable hospital buildings in the early phase of hospital planning. Why this is important, and how viability ties to the value creation in hospital projects, will also be addressed. The following three research questions have been formed in order to address the purpose statement:

1. From a hospital perspective, what is viability and what does it depend on?
2. What is viability's contribution in the process of value creation?
3. Which challenges associated with viability do often occur in the early phase of hospital planning?

Qualitative research methods are applied in order to answer the research questions and purpose statement. This includes a comprehensive literature study, three case studies of Norwegian hospitals and interviews with employees from the organization Sykehusbygg HF. The case studies consist of both document studies and semi-structured interviews. In total, 12 professionals with experiences from either hospital planning or operations have contributed in this research.

Findings indicate that viable hospital buildings are buildings that supports the core business activities both at present and in the future, and satisfies the shifting needs throughout the building's life-cycle. Value creation in a building perspective is mainly associated with satisfying present or undiscovered needs, thus viability becomes a fundamental aspect of value creation. Findings from the conducted research indicates that viability's contribution in the value creation process is to create value for users and owners *throughout the building's life-cycle.*

This master thesis concludes that the following three focus areas are especially important in ensuring viable hospitals during the early phase of hospital planning: aligning goals and ambitions with users and owner's needs, focusing on life-cycle planning and ensuring strategic user involvement. It is also found that these areas affect one another, and must therefore be considered together.

INNHOLDSFORTEGNELSE

DEL 1 – PROSESSRAPPORT 1

1. INNLEDNING 3

1.1 BAKGRUNN 3

1.1.1 Bakgrunn for valg av oppgavetema 3

1.1.2 Organisering av den norske helsetjenesten 4

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING 4

1.3 MÅL 4

1.4 AVGRENSNINGER 5

1.5 BEGREPSAVKLARING 5

1.6 RAPPORTENS OPPBYGNING 6

2. METODE 7

2.1 KVALITATIVE OG KVANTITATIVE METODER 7

2.2 VALG AV METODE 8

2.2.1 Litteraturstudie 8

2.2.2 Tilfellestudier 9

2.2.3 Dokumentstudier 10

2.2.4 Intervjuer 10

2.2.5 Valg av intervjuobjekter 11

2.2.6 Mulige utfordringer og feilkilder 12

2.3 VALIDITET OG RELIABILITET 12

2.4 VITENSKAPELIG ARTIKKEL 13

3. TEORETISK RAMMEVERK 15

3.1 LEVEDYKTIGHET 15

3.1.1 Definisjon 15

3.1.2 Tilpasningsdyktighet 17

3.1.3 Livsløpsplanlegging 18

3.1.4 Nytteverdien av livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet 20

3.2 VERDI 21

3.2.1 Definisjon 21

3.2.2 Bygningers verdi 22

3.2.3 Verdi i et sykehusperspektiv 23

3.3 TIDLIGFASEPLANLEGGING 24

3.3.1 Generelt om tidligfaseplanlegging 24

3.3.2 Sykehusplanlegging i Norge 25

3.3.3 Brukerinvolvering 26

3.3.4 Valg av kontraktstrategi 27

3.3.5 Utfordringer i tidligfasen 29

4. HOVEDFUNN FRA DET TEORETISKE RAMMEVERKET 31

4.1 LEVEDYKTIGHET 31

4.2 VERDI 32
4.3 TIDLIGFASEPLANLEGGING 32
4.3.1 Brukerinvolvering 33
4.3.2 Utfordringer i tidligfasen 33

5. TILFELLESTUDIER 35
5.1 SYKEHUSET I VESTFOLD, TØNSBERGPROSJEKTET 35
5.1.1 Dokumentstudie 35
5.1.2 Intervjuer 38
5.2 RIKSHOSPITALET 43
5.2.1 Dokumentstudie 43
5.2.2 Intervju 45
5.3 ST. OLAVS 47
5.3.1 Dokumentstudie 47
5.3.2 Intervju 49
5.4 ERFARINGSINNHENTING FRA SYKEHUSBYGG HF 50

6. HOVEDFUNN FRA TILFELLESTUDIENE 55
6.1 MÅL OG AMBISJONER 55
6.2 TILPASNINGSDYKTIGHET 56
6.3 BRUKERMEDVIRKNING 56
6.4 LIVSLØPSPLANLEGGING 57

7. DISKUSJON 59
7.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL 59
7.1.1 Hva er levedyktighet i et sykehusperspektiv, og hva avhenger det av? .. 59
7.1.2 Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen? 60
7.1.3 Hvilke utfordringer knyttet til levedyktighet oppstår ofte i tidligfasen av sykehusplanlegging? 61
7.2 PROBLEMSTILLINGEN 62
7.2.1 Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen? 62

8. KONKLUSJON 67

9. EVALUERING OG VIDERE ARBEID 69
9.1 EVALUERING AV METODE 69
9.1.1 Forskningsspørsmål og problemstilling 69
9.1.2 Litteraturstudiet 69
9.1.3 Tilfellestudier 70
9.2 FORSLAG TIL VIDERE ARBEID 70

10. ARBEIDSFORDELING MELLOM FORFATTERNE 73

KILDER 75

DEL 2 – VITENSKAPELIG ARTIKKEL 79

DEL 3 – VEDLEGG 89

FIGURLISTE

FIGUR 1 FORSKNINGSMETODE BENYTTET I OPPGAVEN. 8
FIGUR 2 LEVEDYKTIGHETSMODELLEN (LARSSEN, 2011). 16
FIGUR 3 BÆREKRAFTIG BYGGING (MULTICONSULT, 2007). 19
FIGUR 4 BEREGNING AV LIVSLØPSKOSTNADER. HER DISKONTERES ALLE BELØP TILBAKE TIL ET BASISÅR FOR KALKYLEN (NS3454). 20
FIGUR 5 BEREGNING AV LIVSLØPSKOSTNADER. HER FORDELES TOTALE KOSTNADER JEVNT UTOVER ANALYSEPERIODEN (NS3454). 20
FIGUR 6 NYTTEVERDIEN AV FUNKSJONALITET OG TILPASNINGSDYKTIGHET (MULTICONSULT, 2007). 21
FIGUR 7 PÅVIRKNINGSMULIGHET OG ENDRINGSKOSTNAD I PROSJEKTER (SAMSET, 2014). 24
FIGUR 8 MODELL FOR TIDLIGFASEPLANLEGGING AV SYKEHUSPROSJEKTER (HELSE- OG OMSORGSDEPARTEMENTET, 2011) 26
FIGUR 9 NIVÅER AV BRUKERMEDVIRKNING, BASERT PÅ PRINSIPPENE TIL DEWULF OG VAN MEEL (2002). 27
FIGUR 10 BESKRIVELSE AV IPD-MODELLEN (FORBES OG AHMED, 2011). 28
FIGUR 11TØNSBERGPROSJEKTET (SYKEHUSET I VESTFOLD, 2017). 35
FIGUR 12RIKSHOSPITALET (NTB, 2016). 43
FIGUR 13KUNNSKAPSSENTERET (FREDRIKSEN, 2014). 47
FIGUR 14 VIKTIGE ELEMENTER FOR Å OPPNÅ LEVEDYKTIGE SYKEHUS. 62

TABELLISTE

TABELL 1BEGREPSAVKLARING. 5
TABELL 2OVERSIKT OVER DE VIKTIGSTE FORSKJELLENE MELLOM KVANTITATIVE OG KVALITATIVE METODER (LARSEN, 2012). 7
TABELL 3 SØKEORD. 9
TABELL 4 OVERSIKT OVER INTERVJUOBJEKTENES ROLLER. 11
TABELL 5 SENTRALE PARAMETERE FOR VURDERING AV TILPASNINGSDYKTIGHET (MULTICONSULT, 2007). 18
TABELL 6 OVERSIKT OVER TILFELLESTUDIENE. 35
TABELL 7 TØNSBERGPROSJEKTETS MÅLSETTINGER (TØNSBERGPROSJEKTET, 2016). 36

DEL 1 – PROSESSRAPPORT

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Her vil først bakgrunnen for valg av oppgavetema presenteres, deretter gis det en kort innføring i organiseringen av den norske helsetjenesten. Dette gjøres da det er relevant for forståelsen av resten av masteroppgaven.

1.1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV OPPGAVETEMA

Norske sykehus planlegges normalt for en levetid på 50 år, og i løpet av dette tidsrommet vil det forekomme mange endringer knyttet til teknologi, sykdomsmønster, behandlingsformer og demografi. Disse endringene vil stille nye krav til helsetjenesten. Det er forventet at Norges befolkning vil øke med én million mennesker innen 2030, og at antall personer over 70 år vil dobles (Helse- og omsorgsdepartementet, 2015). I 2014 hadde Norge ca. 1 m^2 sykehusbygg per innbygger (Gleditch, 2014) og dersom denne trenden fortsetter vil det være behov for 1 million m^2 mer innen 2030. Dette indikerer at nye sykehus må bygges, og disse byggene må være i stand til å møte fremtidige behov. Som en følge av de hyppige endringene som påvirker helsesektoren viser forskning at også endringsfrekvensen til eksisterende sykehusbygg øker (Valen og Larssen, 2006). Å tilrettelegge for at byggene kan tilpasses fremtidige behov er derfor viktig.

Høsten 2016 skrev undertegnede en prosjektoppgave som omhandlet tilpasningsdyktighet i sykehus, og dette var utgangspunktet for valg av tema for masteroppgaven. For sykehusbygg vil driftskostnader påløpt over 2-3 år ofte tilsvare den totale investeringskostnaden til sykehuset (The Building Services Research and Information Association, 2008), men på tross av dette indikerte funnene fra den nevnte prosjektoppgaven at det er et manglende fokus på levetidsbetraktninger i tidligfaseplanleggingen av sykehus.

Basert på det foregående, samt diskusjoner med veileder Marit Støre-Valen og doktorgradsstipendiat Amin Haddadi, ble følgende problemstilling valgt: *Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen?* Oppgaven knytter levedyktighet til verdibegrepet, og peker på viktige elementer som må prioriteres i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus.

I forbindelse med masteroppgaven er en vitenskapelig artikkel utformet til International Project Management Association (IPMA) World Congress som skal avholdes i Kasakhstan i september 2017. Artikkelen utgjør oppgavens del 2 og kan leses uavhengig av masteroppgaven. Prosessrapporten er mer utfyllende enn den vitenskapelige artikkelen, og inneholder enkelte temaer som ikke presenteres i den vitenskapelige artikkelen. Prosessrapporten beskriver også hvordan arbeidet er utført, og inneholder en mer omfattende gjennomgang av tilfellestudier, diskusjon og konklusjon.

1.1.2 ORGANISERING AV DEN NORSKE HELSETJENESTEN

Helse- og omsorgsdepartementet har det overordnede ansvaret for alle sykehus i Norge, og de offentlige sykehusene i Norge er statlig eid (Helse- og omsorgsdepartementet, 2014). Disse sykehusene er organisert i fire regionale helseforetak: Helse Sør-Øst RHF, Helse Vest RHF, Helse Midt-Norge RHF og Helse Nord RHF. Videre består disse regionale helseforetakene av enkeltstående helseforetak. Enkeltstående helseforetak tilsvarer de enkelte sykehusene. Tidligere var det det fylkeskommunene som eide sykehusene, men fra 1. Januar 2002 ble alle offentlig sykehus, psykiatriske institusjoner, ambulansetjenester m.m. overført til staten (Braut, 2014b). Det er de regionale helseforetakene som eier de enkelte sykehusene og helse- og omsorgsdepartementet kan ikke gripe inn i den daglige driften. Hensikten bak reformen var å legge et grunnlag for en helhetlig og tydelig styring av spesialisthelsetjenesten (Norges forskningsråd, 2007). Arbeidsfordelingen skulle bli klarere, og utnyttelse av ressurser skulle forbedres.

Sykehusreformen medførte mange store endringer. Blant annet fører de enkelte helseforetakene nå egne regnskap i henhold til regnskapsloven (Larssen, 2011). Dette innebærer at bygningsmassens verdi inngår i helseforetakenes balanse, og bygningsmessig slitasje blir belastet helseforetakene som en kostnad. Disse endringene har ført til at helseforetakene blir ansvarliggjort og ser konsekvensen av blant annet investeringer og manglende vedlikehold.

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING

Denne masteroppgaven har til hensikt å undersøke hvordan man kan tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen, samt hvorfor dette er viktig. Levedyktighetsbegrepet studeres og knyttes til verdiskaping i et sykehusperspektiv. Oppgaven fokuserer på tiltak som kan gjøres i tidligfasen, da det er i denne fasen man har størst påvirkningsmulighet (Samset, 2014). For å belyse nevnte problemstilling er følgende forskningsspørsmål utarbeidet:

1. Hva er levedyktighet i et sykehusperspektiv, og hva avhenger det av?
2. Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen?
3. Hvilke utfordringer knyttet til levedyktighet oppstår ofte i tidligfasen av sykehusplanlegging?

1.3 MÅL

Hovedmålsettingen for oppgaven er å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene på en god måte. Flere aktører som har vært kontaktet i forbindelse med oppgaven har uttrykt en interesse i den nevnte problemstillingen, og derfor er et mål at disse kan dra nytte av funnene som er gjort.

Et annet delmål er at den vitenskapelige artikkelen som er skrevet i forbindelse med masteroppgaven blir godkjent av IPMA World Congress og presentert i Kasakhstan høsten 2017.

1.4 AVGRENSNINGER

Hovedtemaet for oppgaven er tidligfaseplanlegging av sykehus. Det fokuseres på hvordan man kan tilrettelegge for levedyktige bygg i denne fasen. Oppgaven trekker likevel frem erfaringer fra driftsfasen av sykehus, blant annet for å se konsekvensene av valg som har blitt tatt i tidligfasen.

Det ble tidlig avgjort at oppgaven ikke skulle fokusere på fasilitetsstyring (FM), ettersom dette er studert i mange tidligere oppgaver. Temaet anerkjennes likevel som viktig. Konkrete forslag til utforming av sykehus er heller ikke lagt frem i denne oppgaven.

Oppgaven er begrenset i omfang, og baserer seg på tilfellestudier av tre store norske sykehus. Ettersom oppgaven etter hvert måtte avgrenses er det mye informasjon som kom frem gjennom intervjuene som ikke vil bli benyttet i oppgaven.

1.5 BEGREPSAVKLARING

Tabell 1 gir en kort forklaring av begreper og forkortelser som benyttes i oppgaven, men som ikke er beskrevet andre steder.

Tabell 1Begrepsavklaring.

Begrep/forkortelse	Definisjon
BIM	Bygningsinformasjonsmodell. Et verktøy der man kan simulere i 3D hvordan et bygg vil fungere (Statsbygg, u.å.).
Brukere	Der ikke annet er oppgitt betegner begrepet brukere i denne oppgaven ansatte på sykehuset, pasienter og pårørende.
Brukerinvolvering/ Brukermedvirkning	Innebærer å involvere brukere av bygget i planleggingsprosessene. Brukerinvolvering og brukermedvirkning ansees i denne oppgaven som synonymer.
Epidemiologi	«Sykdomsutbredelse i en befolkning» (Braut, 2017).
ICE	Integrated Concurrent Engineering. Kan oversettes til integrert samtidig prosjektering (Tønsbergprosjektet, 2016a). Innebærer at flere arbeidsgrupper jobber med prosjekteringen samtidig. Underveis samkjøres arbeidet.
Lean Construction	«Lean Construction er en metodikk som særlig fokuserer på flyt i produksjonen, reduksjon av unødvendige arbeidsoppgaver og kontinuerlig forbedring» (Tønsbergprosjektet, 2016a).

OPS	Offentlig-privat samarbeid. En måte å organisere og finansiere store statlige utbyggingsprosjekter på. Innebærer at et privat selskap får ansvar for å bygge, drifte, finansiere og vedlikeholde store prosjekter (Stortinget, 2009).
Verdiskaping	«Summen av de aktivitetene som skal føre frem til de definerte verdiene for eier og bruker» (Oscar-prosjektet, 2016).

1.6 Rapportens oppbygning

Prosessrapporten er delt inn i 9 kapitler, og her vil det gis en kort beskrivelse av hva de ulike kapitlene tar for seg.

Kapittel 2: Metode. Beskriver og begrunner forskningsmetoden som er brukt i oppgaven.

Kapittel 3: Teoretisk rammeverk. Her legges teorien som er brukt i oppgaven frem. Det teoretiske rammeverket er organisert ut fra de tre hovedtemaene i forskningsspørsmålene: levedyktighet, verdi og tidligfaseplanlegging.

Kapittel 4: Hovedfunn fra det teoretiske rammeverket. Oppsummerer de viktigste funnene fra det teoretiske rammeverket.

Kapittel 5: Tilfellestudier. Her blir resultatene fra tilfellestudiene og intervjuene med representanter fra Sykehusbygg HF lagt frem.

Kapittel 6: Hovedfunn fra tilfellestudiene. Her legges hovedfunn fra tilfellestudiene og intervjuene med personer fra Sykehusbygg HF frem.

Kapittel 7: Diskusjon. Her besvares forskningsspørsmålene og problemstillingen i lys av teorien og resultatene som ble lagt frem i kapittel 6. De to første forskningsspørsmålene besvares hovedsakelig i lys av teorien. Det siste forskningsspørsmålet og svaret på problemstillingen besvares ut fra funn fra både teorien og resultatene.

Kapittel 8: Konklusjon. Metoden som er brukt i oppgaven evalueres før oppgavens konklusjon legges frem. Videre legges det frem forslag til videre studier basert på funn som er gjort. Deretter beskrives arbeidsfordelingen mellom forfatterne til de to vitenskapelige artiklene som er utformet i forbindelse med oppgaven.

Kapittel 9: Evaluering og videre arbeid. Først evalueres metoden som er benyttet til å besvare oppgavens forskningsspørsmål og problemstilling. Deretter legges det frem forslag til videre studier basert på funn som er gjort i oppgaven.

Kapittel 10: Arbeidsfordeling. Avslutningsvis beskrives arbeidsfordelingen mellom forfatterne i de to vitenskapelige artiklene som er utformet i forbindelse med oppgaven.

2. METODE

Kapittelet beskriver metoden som er benyttet i denne oppgaven. I følge (Olsson, 2014) er dette viktig for at leseren skal kunne vurdere grunnlaget for konklusjonene som legges frem, og for at andre skal kunne videreføre arbeidet i ettertid. Først vil det gis en kort innføring i kvalitative og kvantitative metoder, deretter beskrives valgt metode for oppgaven mer detaljert. Til slutt vurderes validiteten og reliabiliteten til metoden som er brukt.

2.1 KVALITATIVE OG KVANTITATIVE METODER

En skiller ofte mellom kvalitative og kvantitative forskningsmetoder (Larsen, 2012). Begge metodene har både fordeler og ulemper, og valg av metode bestemmes ut fra hva man ønsker å undersøke. Kvantitative data kalles gjerne *harddata*, og kjennetegnes ved at de er målbare og tallfestbare. Kvalitative data kalles *mykdata* og er derimot ikke er målbare eller tallfestbare. En kvalitativ metode vektlegger forståelse av sammenhenger og prosesser fremfor opptelling av fenomener (Malt, 2015). Larsen (2012) beskriver forskjellene mellom kvantitative og kvalitative metoder, og flere av disse forskjellene er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2Oversikt over de viktigste forskjellene mellom kvantitative og kvalitative metoder (Larsen, 2012).

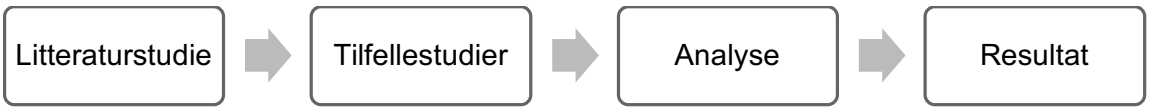
	Kvantitative metoder	**Kvalitative metoder**
Problemstilling	Spørsmål og hypoteser	Spørsmål og temabeskrivelser
Enheter og variabler	Bredde: få opplysninger om mange enheter	Dybde: mange opplysninger om få enheter
Innsamlingsmetoder	Systematisk og strukturert (faste spørsmål i samme rekkefølge). Eks. spørreskjema	Ustrukturert (eller mindre strukturert). Eks. uformelle intervjuer
Arbeidsform	Forholdsvis liten fleksibilitet. Arbeider med fasene nokså adskilt.	Stor fleksibilitet. Fasene er ikke så adskilte, det er ofte slik at utviklingen av problemstillingen, datainnsamlingen og analysen foregår dels samtidig og i flere runder.
Nytte	Kan generalisere.	Kan ikke generalisere, men undersøkelsen har overførbarhet.

Type informasjon	Kan sammenligne. Systematisk klassifisering og opptelling av noen utvalgte egenskaper.	Helhet og fullstendighet, ønsker å se mønster i helheten av egenskaper.
Mål ved undersøkelsen	Ønsker å forklare.	Ønsker å oppnå forståelse.

2.2 VALG AV METODE

For å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene som er formulert er det valgt en kvalitativ metode. Dette begrunnes i at oppgavens hovedfokus er knyttet til å forstå prosesser i tidligfasen. Det er også ønskelig å gå i dybden, og samle inn mange opplysninger om få enheter. I henhold til tabell 2 er det da hensiktsmessig å benytte seg av kvalitative metoder.

Figur 1 viser oppbygningen av forskningsmetoden som er benyttet. Triangulering ble brukt som tilnærming til problemstillingen og forskningsspørsmålene, noe som innebærer at flere metoder er brukt for å samle inn data (Yin, 2009). Triangulering kan ifølge Grønmo (2004) bidra til å kompensere for svakheter i de ulike metodene. Det ble gjennomført en innledende litteraturstudie for å få oversikt over eksisterende litteratur og danne et teoretisk grunnlag for oppgaven. Videre ble det gjennomført tre tilfellestudier av norske sykehus i planleggings- eller driftsfasen. Tilfellestudiene består av intervjuer og dokumentstudier. Det ble også gjennomført intervjuer av representanter fra Sykehusbygg HF, et offentlig foretak som ble opprettet for å sikre god erfarings- og kompetanseoverføring i sykehusprosjekter (Sykehusbygg HF, 2014). Deretter ble informasjonen som fremkom av dokumentstudier og intervjuer analysert. Dette ble gjort ved å transkribere alle intervjuene, og sammenstille funn fra dokumentstudiene og intervjuene i et Excel-ark for å kartlegge hvilke temaer som gikk igjen og om informasjonen som kom frem fra du ulike intervjuene og dokumentstudiene samsvarte eller var motstridende. Funn som ble vurdert som irrelevante for forskningsspørsmålene og problemstillingen ble luket ut. Videre ble de relevante funnene sammenstilt og diskutert i lys av det teoretiske rammeverket for å besvare forskningsspørsmålene og problemstilling.



Figur 1 Forskningsmetode benyttet i oppgaven.

2.2.1 LITTERATURSTUDIE

Kapittel 3, Teoretisk rammeverk, er basert på en litteraturstudie. Deler av denne studien ble gjennomført i forbindelse med prosjektoppgaven som ble skrevet av undertegnede høsten 2016. Det ble benyttet 4 internettbaserte søkemotorer for å finne frem til relevant litteratur; Google, Google Scholar, Scopus og BIBSYS Oria. I tillegg ble arkitektur- og byggbiblioteket ved NTNU benyttet. Søk i BIBSYS Oria og Google Scholar ga spesielt mange gode treff for

oppgavetemaet, men alle de nevnte søkemotorene har gitt treff som er av verdi for oppgaven. Søkeordene benyttet i litteraturstudien baserte seg på de tre hovedtemaene i forskningsspørsmålene; levedyktighet, tidligfaseplanlegging og verdi. Tabell 3 viser noen av de viktigste søkeordene som ble benyttet. Søkene ble også gjort på norsk, og ordene ble kombinert på ulike måter. Faglitteratur fra tidligere emner ved NTNU er også benyttet. Veileder Marit Støre-Valen og doktorgradsstipendiat Amin Haddadi har også bidratt med gode tips til litteratur.

Tabell 3 Søkeord.

Levedyktighet	Tidligfaseplanlegging	Verdi
Viability	Life cycle planning	Value
Sustainable construction	Adaptability	Value creation
Adaptability	Early phase planning	Hospital buildings
Functionality	Front-end	User
Usability	Hospital buildings	Owner

Litteraturen som ble funnet ble vurdert i henhold til følgende kvalitetsparametere: troverdighet, pålitelighet, relevans og aktualitet. De nevnte kvalitetsparameterne beskrives her kort.

Troverdighet/pålitelighet: for at en tekst skal være god er det viktig at publikasjonen har høy troverdighet og pålitelighet. For å vurdere dette bør man se på tekstens bakgrunn. Hvem som har skrevet teksten, hvor den er publisert og hvilket fagmiljø teksten tilhører er viktige momenter som bør undersøkes.

Relevans: det er viktig at informasjonen som kommer frem er relevant for temaet i oppgaven, slik at informasjonen kan bidra til å belyse problemstillingen og besvare forskningsspørsmålene på best mulig måte. I denne oppgaven er relevant litteratur definert som litteratur knyttet til sykehusplanlegging, levedyktighet og verdi.

Aktualitet: Når teksten er publisert har noe å si for hvor aktuell den er i dag. Det er ikke nødvendigvis slik at en gammel publikasjon ikke er av verdi i dag, men mye kan ha endret seg på for eksempel 10 år. I mange tilfeller vil deler av en tekst kunne være aktuell, selv om deler av den ikke er det. Hvilke forhold teksten har tatt utgangspunkt i har også noe å si for aktualiteten. For eksempel kan reguleringer og lover fra andre land ofte være lite aktuelle i Norge.

2.2.2 TILFELLESTUDIER

Det har blitt gjennomført tre tilfellestudier som tar utgangspunkt i følgende sykehus; Rikshospitalet, St. Olavs Hospital og Sykehuset i Vestfold (SiV). Det var ønskelig å studere tre store sykehus i ulike stadier av livsløpet. Rikshospitalet stod ferdig i år 2000, St. Olavs ble ferdigstilt i 2013 og Tønsbergprosjektet ved Sykehuset i Vestfold er planlagt ferdigstilt i 2020.

Hensikten med å studere Rikshospitalet og St. Olavs er finne ut hva man kan lære av erfaringene fra driftsfasen i disse prosjektene. Tønsbergprosjektet ved Sykehuset i Vestfold er i tidligfasen nå, og ettersom tidligfaseplanlegging er fokusområdet for denne oppgaven vil nevnte tilfellestudie være mer omfattende tilfellestudiene fra St. Olavs og Rikshospitalet.

Alle tilfellestudiene består av et dokumentstudie og intervjuer. Dokumentstudiene innebar å studere relevante dokumenter fremskaffet gjennom intervjuobjektene og internettsøk. Intervjuene ble gjennomført som semistrukturerte dybdeintervjuer, og totalt ble 12 personer med ulik erfaring fra sykehusprosjekter intervjuet i forbindelse med denne masteroppgaven. Åtte av intervjuobjektene ble intervjuet i tilknytning til tilfellestudiene. De resterende fire intervjuene var intervjuer med representanter fra Sykehusbygg HF.

2.2.3 DOKUMENTSTUDIER

Ifølge (Yin, 2009) er dokumentinformasjon trolig relevant for alle typer tilfellestudier. Det viktigste bidraget fra dokumentstudier er muligheten til å verifisere, underbygge og argumentere for informasjon som fremkommer fra andre kilder, for eksempel gjennom intervjuer. Det er likevel viktig å ta hensyn til at informasjon som kommer frem gjennom dokumentstudier ikke nødvendigvis stemmer eller er oppdatert. Ofte kan dokumenter være påvirket av at forfatteren ikke er helt nøytral. For dette studiet kan for eksempel personer som selv har vært involvert i et sykehusprosjekt ønske å vektlegge de positive sidene ved prosjektet ved en eventuell evaluering.

Dokumentstudiene som er presentert i denne oppgaven er basert på dokumenter fremskaffet gjennom intervjuobjektene og via internettsøk. Dette var blant annet forprosjekt- og evalueringsrapporter.

2.2.4 INTERVJUER

Erfaringsinnhentingen bestod av intervjuer i forbindelse med tilfellestudiene, samt intervjuer av representanter fra organisasjonen Sykehusbygg HF. Ifølge Yin (2009) er intervjuer en av de viktigste kildene til bevis i tilfellestudier. Sykehusbygg HF sitter på mye generell kompetanse og erfaring knyttet til sykehusplanlegging, og det ble derfor vurdert som svært relevant å gjennomføre flere intervjuer med representanter derfra. Totalt ble 12 personer intervjuet i forbindelse med denne oppgaven, hvorav åtte av disse kan knyttes direkte til tilfellestudiene. De resterende fire intervjuobjektene er ansatt i Sykehusbygg HF. Se tabell 4 for oversikt over intervjuobjektenes roller.

Alle personene som har blitt intervjuet har erfaring med enten sykehusplanlegging eller sykehusdrift. Intervjuene ble gjennomført som semistrukturerte dybdeintervjuer, og varigheten på intervjuene varierte fra 30 til 90 minutter. Semistrukturerte dybdeintervjuer kan beskrives som en samtale mellom intervjuer og intervjuobjekt, der det gjerne er utarbeidet en intervjuguide med stikkord eller spørsmål i forkant. Hensikten bak intervjuguiden er å sørge for at intervjuet følger en rød tråd, men intervjueren skal ikke styre intervjuet i for stor grad.

Det at intervjuene ble gjennomført på denne måten gjorde det mulig å følge opp interessante temaer og problemstillinger som dukket opp underveis.

Samtlige intervjuobjekter godtok at intervjuene ble tatt opp, noe som gjorde det lettere å behandle informasjonen som kom frem i ettertid. I forkant av intervjuene ble det utarbeidet flere intervjuguider, se vedlegg B, C og D. Intervjuguidene ble sendt ut til intervjuobjektene på forhånd slik at de hadde mulighet til å forberede seg. Ettersom de ulike intervjuobjektene hadde svært ulik kompetanse ble intervjuguidene tilpasset de ulike intervjuene. Dette kan gjøre det vanskelig å sammenligne funn, men har også gjort at mange erfaringer, refleksjoner og problemstillinger har blitt fanget opp.

Fire av intervjuene ble gjennomført i samarbeid med doktorgradsstipendiat Amin Haddadi og veileder Marit Støre-Valen.

Tabell 4 Oversikt over intervjuobjektenes roller.

Tilknytning	Rolle
Tønsbergprosjektet	Prosjektdirektør Arkitekt
Tønsbergprosjektet	Prosjekteringsleder
Tønsbergprosjektet	Sjefsarkitekt
Tønsbergprosjektet	Hovedverneombud
Sykehuset i Vestfold	Eiendomssjef
St. Olavs	Energirådgiver
Rikshospitalet	Seksjonsleder, VVS
Rikshospitalet	Avdelingsleder, VVS
Sykehusbygg HF	Spesialrådgiver, medisin
Sykehusbygg HF	Viseadministrerende direktør
Sykehusbygg HF	Fagansvarlig, spesialrom
Sykehusbygg HF	Sjef for plan og utvikling

2.2.5 VALG AV INTERVJUOBJEKTER

Fra Tønsbergprosjektet var det ønskelig å snakke med personer involvert i prosjektet på et relativt høyt nivå, og med ulik kompetanse og ansvarsområde. Valg av intervjuobjekter fra Sykehusbygg HF ble gjennomført ved at en intervjuguide ble sent til en av de ansatte i organisasjonen, som deretter videresendte denne til kandidater hun så på som aktuelle intervjuobjekter. Intervjuobjektene fra Rikshospitalet og St. Olavs ble valgt basert på deres kompetanse om drift av sykehus.

2.2.6 *MULIGE UTFORDRINGER OG FEILKILDER*

I forkant av intervjuene var det stor usikkerhet knyttet til hvilken erfaring de ulike intervjuobjektene hadde. Det ble vurdert som lite hensiktsmessig å benytte seg av samme intervjuguide for å intervjue for eksempel prosjektdirektøren ved Tønsbergprosjektet og avdelingsleder for VVS ved Rikshospitalet, og det ble derfor utarbeidet flere ulike intervjuguider.

Mangel på tidligere erfaring med gjennomføring av intervjuer var også en potensiell utfordring, og i forkant av de første intervjuene ble derfor intervjuguiden gjennomgått med en doktorstipendiat ved NTNU. Det ble blant annet forsøkt å unngå ledende spørsmål.

Intervjuguidene ble utarbeidet og intervjuene gjennomført på et tidlig stadium i arbeidet med masteroppgaven, og det var en utfordring å utarbeide gode spørsmål på dette tidspunktet. Forskningsspørsmålene ble også spisset i etterkant, noe som medførte at ikke alle spørsmålene som ble stilt var relevante for oppgaven lenger. Det har likevel vært mulig å besvare alle forskningsspørsmålene og problemstillingen, og utfordringen lå heller i at det også kom frem mye informasjon som ikke kan brukes i oppgaven.

De fleste intervjuene ble gjennomført individuelt, men noen av intervjuene ble gjennomført med to personer samtidig. Dette ble gjort da det var et ønske fra intervjuobjektenes side. Gjennomføring av intervjuer i grupper kan medføre at intervjuobjektene blir påvirket av hverandre, men kan også medføre at intervjuobjektene utfyller hverandre og synliggjør flere sider av samme sak.

2.3 VALIDITET OG RELIABILITET

Validitet betyr gyldighet, og handler om i hvilken grad man fra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det som undersøkes (Dahlum, 2015). Validitet sier også noe om i hvilken grad innsamlet data er relevant for problemstillingen (Larsen, 2012).Validitet kan deles inn i ytre og indre validitet . Ytre validitet dreier seg om i hvilket omfang studien kan generaliseres. I følge Larsen (2012) kan ikke resultater som fremkommer av kvalitative metoder generaliseres, og metoden som er brukt har derfor lav ytre validitet. Resultatene kan derimot være overførbare. Indre validitet knyttes til i hvilken grad de innsamlede data beskriver det vi ønsker å måle (Olsson, 2014). Ettersom funnene fra studien gjør det mulig å besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen ansees metoden for å ha god indre validitet.

Reliabilitet knyttes til resultatenes pålitelighet og etterprøvbarhet. Dersom man gjentar målingene flere ganger under samme forhold og kommer frem til samme resultat har resultatene god reliabilitet (Olsson, 2014). Resultatene som fremkommer av denne studien vil være vanskelig å etterprøve, ettersom forhold som påvirker resultatene er i forandring. Dette skyldes spesielt at Tønsbergprosjektet vil være på et annet stadium i livsløpet etter ferdigstillelse av denne oppgaven. Funnene som er gjort ansees likevel som pålitelige basert på kildekvalitet, intervjuobjekters rolle og kompetanse. I tillegg baserer resultatene og konklusjonen seg på funn fra flere tilfellestudier, noe som i følge Yin (2009) kan styrke studiens reliabilitet.

2.4 VITENSKAPELIG ARTIKKEL

I forbindelse med masteroppgaven ble det skrevet en vitenskapelig artikkel, som er sendt inn til IPMA World Conference som skal avholdes i Kasakhstan høsten 2017. Masteroppgaven er derfor utformet som en prosessrapport, og artikkelen finnes i oppgavens del 2. Artikkelen omhandler sentrale funn fra det teoretiske rammeverket og tilfellestudiene, og kan leses uavhengig av masteroppgaven.

Høsten 2016 begynte arbeidet med en annen vitenskapelig artikkel, og siste utkast til denne artikkelen ble levert 29.04.2017. Artikkelen omhandler tekniske mellometasjer i norske sykehus, et tiltak som har til hensikt å øke tilpasningsdyktigheten, og dermed levedyktigheten, til sykehus. Artikkelen skal legges frem ved 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization i Gøteborg i juni 2017. Artikkelen finnes i vedlegg A, og kan også leses uavhengig av masteroppgaven.

Begge artiklene er utformet i henhold til retningslinjer fra de to konferansene, og vil derfor skille seg fra utformingen til resten av masteroppgaven.

3. TEORETISK RAMMEVERK

Dette kapittelet presenterer funn fra litteraturen om sentrale temaer for oppgaven. Det er tatt utgangspunkt i temaene som trekkes frem i forskningsspørsmålene som er nevnt innledningsvis. Kapittelet er delt inn i tre delkapitler, der delkapittel 3.1 omhandler levedyktighet, 3.2 omhandler verdibegrepet og 3.3 omhandler tidligfaseplanlegging. Hensikten med det teoretiske rammeverket er å gi en grundig innføring i relevante temaer og eksisterende forskning innenfor fagfeltet.

3.1 LEVEDYKTIGHET

Norske sykehus planlegges med en levetid på 50 år (Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011). Gjennom denne perioden vil det forekomme store endringer knyttet til blant annet teknologi, samfunn og epidemiologi. Nye sykehus må derfor tilfredsstille både eksisterende behov og de behovene som oppstår i løpet av byggets levetid. I dette delkapittelet presenteres først begrepet levedyktighet. Deretter vil tilpasningsdyktighet og levetidsplanlegging omtales, da litteraturstudiet har vist at dette er momenter ser ut til å være viktige for at et sykehus skal være levedyktig.

3.1.1 DEFINISJON

Begrepet levedyktighet brukes i mange sammenhenger, og kan tolkes på ulike måter. Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) påpeker at levedyktighet ofte assosieres med bærekraft, og at de to begrepene har mange fellestrekk. Bærekraft tar utgangspunkt i de tre hovedaspekter: det økonomiske, miljømessige og sosiale aspektet (ISO 1359, 2008). Disse aspektene er også sentrale i levedyktighetsbetraktninger. Likevel hevder Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) at bærekraft oppfattes som et bredere begrep med større fokus på de miljømessige aspektene enn de økonomiske og sosiale. Videre hevder Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) at bærekraft er mer knyttet til samfunnsutvikling på et makronivå, og at levedyktighet dermed er lettere å forstå i en prosjektsammenheng. Levedyktighet benyttes mer i investeringssammenhenger, og vektlegger ikke i like stor grad miljømessige aspekter. Ettersom det i denne oppgaven fokuseres på hvordan man kan tilrettelegge for at sykehus skal fungere effektivt gjennom dets livsløp, ble begrepet levedyktighet vurdert som mer passende begrep enn bærekraft.

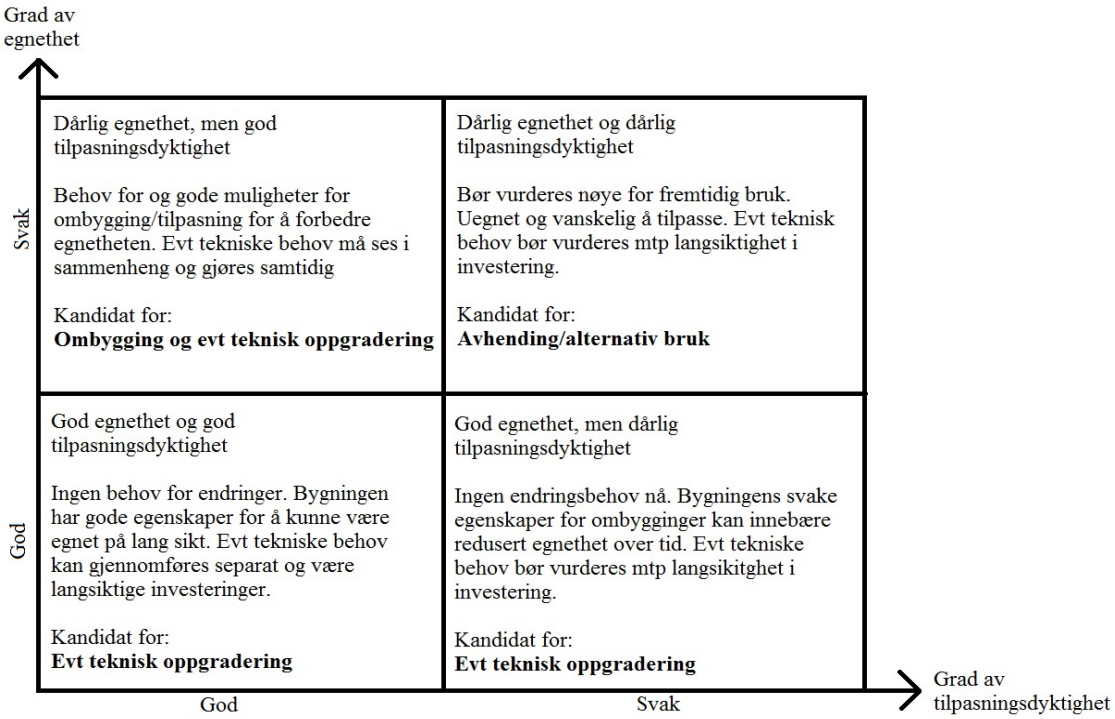
Levedyktighetsbetraktninger tar utgangspunkt i et prosjekts virkninger over tid (Lædre, Holst Volden og Haavaldsen, 2012). Samset (2014) beskriver levedyktighet som i hvilken grad effektene av prosjektet vil vedvare som forventet etter at prosjektet er gjennomført. Denne definisjonen presiserer ikke hvorvidt disse effektene er positive eller negative. Finansdepartementet definerer derimot levedyktighet som «i hvilken grad tiltaket fortsatt bidrar til realiseringen av effektmål og samfunnsmål etter at prosjektet er ferdigstilt gjennom den antatte levetiden. Vurderingen av netto nytte over tid». Her tas dermed kun de intenderte effektene av et prosjekt med i betraktning.

Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) påpeker at vurderinger av levedyktighet bør ha en tilstrekkelig lang tidshorisont, et tilstrekkelig bredt perspektiv på virkninger samt identifisere risiko og betydningen risikoen har for netto nytte. En vurdering av usikkerhet trekkes også frem som en sentral del av levedyktighetsvurderinger.

Multiconsult (2007) hevder at en vurdering av funksjonalitet, tilpasningsdyktighet og teknisk tilstand kan gi et verdifullt bidrag i vurderingen av hvilke bygg som er mest levedyktige. Multiconsult har utarbeidet 12 parametere som gjør det mulig å vurdere tilpasningsdyktigheten til et bygg, se tabell 5. Tilpasningsdyktighet er diskutert mer omfattende i delkapittel 3.1.2. Funksjonalitet dreier seg om hvor godt bygget tilfredsstiller dagens behov og tilrettelegger for kjernevirksomheten. Gjennom litteraturstudiet kom det frem at begrepet funksjonalitet og egnethet i bruk benyttes til å beskrive det samme. Byggets funksjonalitet, eller egnethet i bruk, vil blant annet være avhengig av arealutnyttelse, logistikk og inneklima. Ved kartlegging av teknisk tilstand bør Norsk Standard 3424 Tilstandsanalyse av byggverk legges til grunn (Multiconsult, 2007).

Levedyktighetsmodellen

Levedyktighetsmodellen er knyttet til Multiconsult sin beskrivelse av levedyktighet, og illustrerer forholdet mellom byggets egnethet og tilpasningsdyktighet, se figur 2 (Larssen, 2011). Egnethet er her det samme som Multiconsult betegner funksjonalitet. Modellen kan benyttes som beslutningsgrunnlag for å forta strategiske valg for videre bruk av et bygg. Modellen er basert på tilfellestudier av skoler og sykehus, men Larssen (2011) hevder at modellen er av verdi for andre bygg også.



Figur 2 Levedyktighetsmodellen (Larssen, 2011).

Av figur 2 ser vi at X-aksen viser grad av tilpasningsdyktighet og Y-aksen viser grad av egnethet. Dersom et bygg har dårlig egnethet og god tilpasningsdyktighet er det gode muligheter for at man kan forbedre egnetheten gjennom ombygging. Dersom både egnethet og tilpasningsdyktigheten er svak bør det vurderes nøye hvorvidt det er hensiktsmessig å investere i å oppgradere bygget. Et slikt bygg er vanskelig å tilpasse og endre, og avhending eller alternativ bruk kan være en gunstig strategi i slike tilfeller. Hvis et bygg har god egnethet og dårlig tilpasningsdyktighet er det ingen behov for oppgradering på nåværende tidspunkt. Egnetheten kan derimot reduseres over tid, og bygget kan i så fall bli vanskelig å tilpasse.

3.1.2 TILPASNINGSDYKTIGHET

Tilpasningsdyktighet er en viktig faktor for å sikre at sykehus fungerer godt over tid (Nedin, 2011; Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011; Oscar-prosjektet, 2016; Støre-Valen, Larssen og Bjørberg, 2014). Funn fra Oscar-prosjektet viser at tilpasningsdyktighet muliggjør realiseringen av verdi i et langsiktig perspektiv, og er dermed et av de viktigste verdiaspektene for eiere og brukere av bygget (Oscar-prosjektet, 2016). Ifølge Myrbostad (2014) er tilpasningsdyktighet viktig fordi det er stor usikkerhet rundt fremtidig kapasitetsbehov på sykehus. Bjørberg og Verweij (2009) beskriver tilpasningsdyktighet gjennom tre hoveddimensjoner; fleksibilitet, generalitet og elastisitet. Fleksibilitet beskriver muligheten til å endre arealfordelingen, generalitet beskriver muligheten til å endre funksjonene, og elastisitet beskriver mulighet for volumendring. I en rapport utarbeidet av Multiconsult benyttes også disse parameterne til å beskrive tilpasningsdyktighet (Multiconsult, 2007). I tillegg beskriver de tilpasningsdyktighet generelt som egenskapene en bygning har til å møte vekslende krav til funksjonalitet. Andre kilder (Adaptable futures, 2015; The Department of Veterans Affairs, 2006) beskriver tilpasningsdyktighet på en generell måte som kapasiteten bygningen har til å tilpasse seg endringer. De nevnte definisjonene har alle til felles at de på ulike måter beskriver tilpasningsdyktighet som evnen bygget har til å tilpasse seg endringer.

Ulike bygg vil ha ulike krav til tilpasningsdyktighet. Ifølge Multiconsult (2007) avhenger behov for tilpasningsdyktighet av:

- Behov- er det behov for endring over tid?
- Frekvens- hvor ofte er det behov for endringer?
- Levetid- hvor lang levetid er bygget planlagt for?

Sykehusbygg krever mye høyere tilpasningsdyktighet enn for eksempel en opera eller et boligbygg (Multiconsult, 2007). Dette skyldes hyppige endringer innen blant annet medisin, teknologi, pasientgrupper og organisasjonsgrupper. Valen og Larssen (2006) studerte hvordan endringsfrekvensen ved seks norske sykehus har endret seg over tid. De kom frem til at hyppigheten av endringer har økt drastisk de siste 30 årene.

Som nevnt har Multiconsult definert 12 parametere som kan brukes til å vurdere tilpasningsdyktigheten i et bygg, se tabell 5. Ved bruk av disse parameterne må det stilles krav til hva som for eksempel regnes som god lastkapasitet, bygningsbredde osv. Parameterne må også sees i sammenheng med hvilket krav til tilpasningsdyktighet som stilles til det spesifikke

bygget. Dersom man for eksempel vet at det ikke vil være et teknisk avansert system i bygget vil tekniske mellometasjer være overflødig.

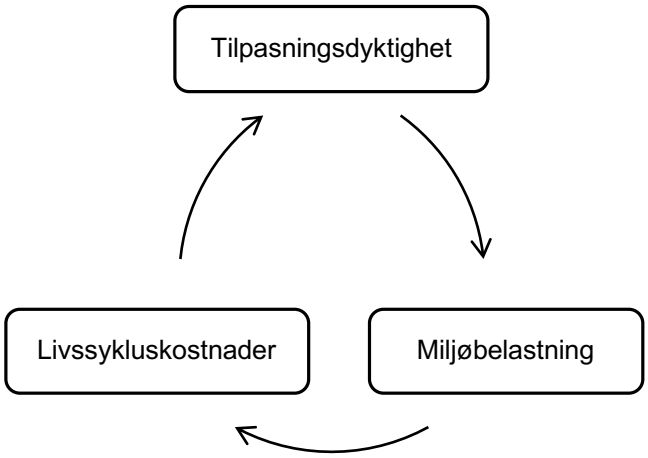
Tabell 5 Sentrale parametere for vurdering av tilpasningsdyktighet (Multiconsult, 2007).

Fleksibilitet og generalitet		**Elastisitet**
Parametere av betydning for installasjonsplass og utstyr	*Parametere av betydning for arealdisponering*	*Parametere av betydning for utvidelsesmuligheter*
Tekniske mellometasjer	Mulighet for frie flater (spennvidder)	Tomteforhold (mulighet for tilbygg)
Netto Etasjehøyde	Bredde kommunikasjonsveier	Lastkapasitet bæresystem (mulighet for påbygg)
Vertikale sjakter/installasjonsplass	Innervegger (tunge/lette) konstruksjoner	
Mulighet for hulltaking i dekke	Bygningsbredde	
Lastkapasitet dekke	Arealmengde per etasje	

For sykehusbygg er tekniske mellometasjer et tiltak som kan øke tilpasningsdyktigheten til bygget betraktelig. Løsningen dreier seg om å reservere etasjer i full høyde til teknisk utstyr og rørsystemer. Hensikten er at man kan gjøre vedlikeholdsarbeid og endringer i det tekniske systemet uten å forstyrre den kliniske driften. Høsten 2016 gjennomførte undertegnede en omfattende studie av dette, noe som resulterte i artikkelen «Experiences with Interstitial Space in Norwegian Hospitals». Resultater fra dette arbeidet tyder på at det ligger et stort økonomisk potensiale i å ha tekniske mellometasjer i sykehus (Schatvet, Støre-Valen og Lohne, 2017). Funnene i denne artikkelen viser at tekniske mellometasjer gir økt tilpasningsdyktighet i sykehus, noe som også medfører økt levedyktighet. Artikkelen finnes i vedlegg A.

3.1.3 LIVSLØPSPLANLEGGING

Livsløpsplanlegging dreier seg om å planlegge bygg for hele dets levetid. Dette innebærer at man under planlegging, prosjektering og bygging må ta konsekvensene av investeringen med i betraktning, ikke bare kostnader knyttet til oppføringen av bygget (Multiconsult, 2007). Blant annet innebærer dette å ta hensyn til konsekvenser for FDVU, service, støttefunksjoner for kjernevirksomheten, miljøbelastning samt mulige funksjonelle endringer i bruksfasen (Multiconsult, 2007). Figur 3 viser livsløpsplanlegging som en funksjon av tilpasningsdyktighet, miljøbelastning og livssykluskostnader. Samlet kan dette ifølge Multiconsult (2007) omtales som bærekraftig bygging.

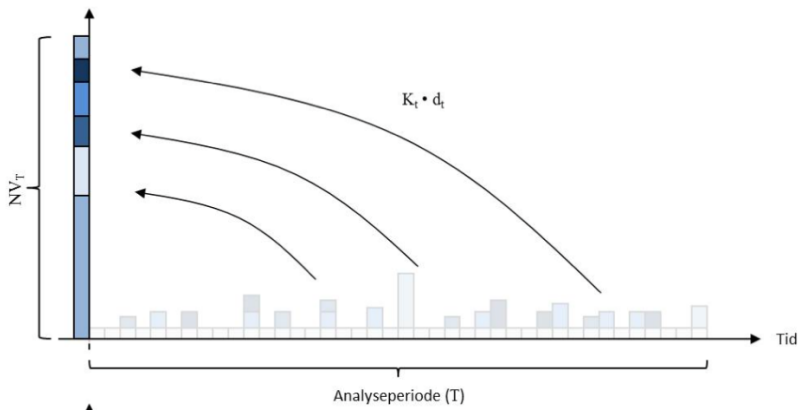


Figur 3 Bærekraftig bygging (Multiconsult, 2007).

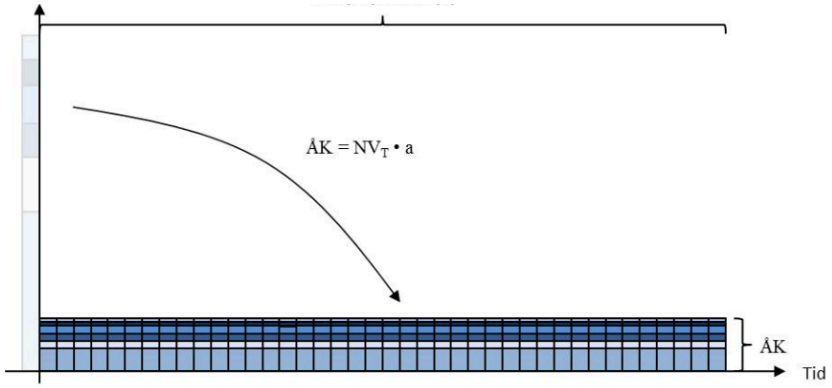
Beregning av livsløpsykluskostnader (LCC) brukes for å beregne levetidskostnaden knyttet til et investeringstiltak. Ofte kan det være dyrere å drifte et dårlig bygg enn å bygge nytt, og for å vurdere hvilket alternativ som lønner seg kan LCC-analyser være et nyttig verktøy (Bjørberg og Verweij, 2009). LCC- analyser kan brukes til å sammenligne ulike scenarier, men metoden kan også brukes til å illustrere forholdet mellom investeringskostnader og driftskostnader.

I sykehusbygg vil driftskostnader påløpt over 2-3 år ofte tilsvare den totale investeringskostnaden til sykehuset (The Building Services Research and Information Association, 2008). På tross av dette er det ifølge Bjørberg og Verweij (2009) ikke et stort fokus på livsløpskostnader i sykehussektoren. Bjørberg og Verweij (2009) hevder at fokus på livsløpskostnader fremfor investeringskostnader er et viktig tiltak for å forbedre effektiviteten og forlenge levetiden til sykehus. Ettersom driftskostnadene er så store, ligger det også et enormt økonomisk potensiale i å redusere driftskostnadene knyttet til sykehusdrift. Hareide (2015) trekker frem LCC som en viktig strategi for optimalisering av verdi i sykehusbygninger.

Ved beregning av livsløpskostnader tas det hensyn til alle kostnader knyttet til oppføring, bruk og avhending av et bygg (Norsk standard, 2013). NS3454 presenterer en kalkulasjonsmetode for beregning av livsløpskostnader. Metoden baserer seg på å diskontere beløp som er forventet å påløpe i løpet av analyseperioden til et basisår for kalkylen, se figur 4. Videre fordeles disse kostnadene jevnt over byggets levetid, se figur 5.



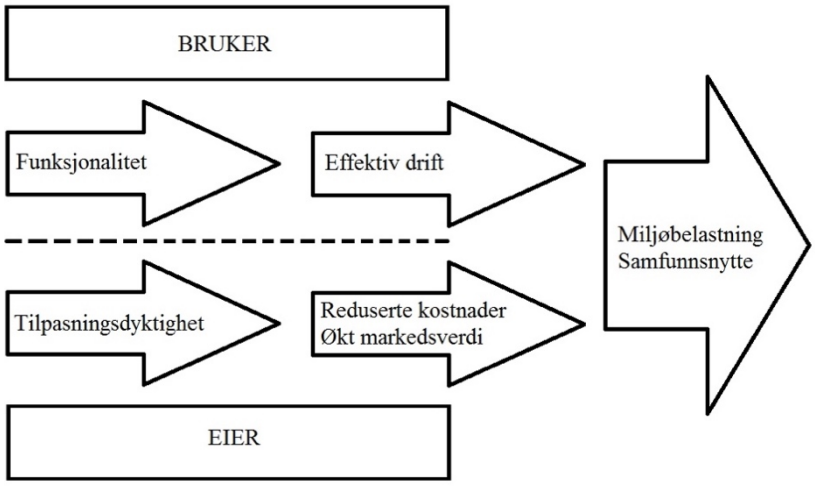
Figur 4 Beregning av livsløpskostnader. Her diskonteres alle beløp tilbake til et basisår for kalkylen (NS3454).



Figur 5 Beregning av livsløpskostnader. Her fordeles totale kostnader jevnt utover analyseperioden (NS3454).

3.1.4 NYTTEVERDIEN AV LIVSLØPSPLANLEGGING OG TILPASNINGSDYKTIGHET

I rapporten «Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger – Innføring og prinsipper» utarbeidet av Multiconsult, presenteres nytteverdien av livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet. Dette er oppsummert i figur 6. I nevnte rapport presiseres det riktignok at forholdet mellom bruker og eier kan variere fra prosjekt til prosjekt, og fordelingen av nytteverdien derfor også kunne variere. Figuren viser at funksjonalitet kan knyttes til verdiskaping for bruker, da det legger til rette for en effektiv drift. Tilpasningsdyktighet kan knyttes til eierperspektivet, og vil blant annet kunne medføre reduserte livsløpskostnader og økt markedsverdi for eier. Høy grad av tilpasningsdyktighet gjør det mulig å opprettholde funksjonaliteten til bygget over tid (Bjørberg*, et al.*, 2016), og er derfor viktig for sikre verdi for bruker og eier gjennom hele byggets livsløp. God funksjonalitet og tilpasningsdyktighet vil tilrettelegge for høy samfunnsnytte og lavere miljøbelastning.



Figur 6 Nytteverdien av funksjonalitet og tilpasningsdyktighet (Multiconsult, 2007).

I samme rapport trekkes det frem at livsløpsplanlegging og økt tilpasningsdyktighet blant annet vil bidra til:

- God funksjonalitet over tid
- God markedsverdi for eier
- Å forlenge byggets levetid
- Øke byggets restverdi
- Redusere ombyggingskostnader
- Forenkling av utskiftingsarbeid og lignende
- Økt grad av gjenvinning, gjenbruk og ombruk
- Å skape verdier ved å kutte kostnader og øke produktiviteten
- Å Tilrettelegge for menneskene i bygget

3.2 VERDI

Dette delkapittelet tar for seg verdibegrepet. Først vil det legges frem noen sentrale definisjoner av verdi for å skape en forståelse av begrepet, deretter vil det fokuseres på verdi i et sykehusperspektiv.

3.2.1 DEFINISJON

Ifølge Thyssen*, et al.* (2010) finnes det ingen allment akseptert definisjon på begrepet verdi. Dette kan skyldes at begrepet er både subjektivt og kontekstavhengig (Oscar-prosjektet, 2016). En vanlig og generell definisjon på hva verdi er beskrives gjennom forholdet mellom fordeler og kostnader (Kelly, 2007):

$$Verdi = \frac{Fordeler}{Kostnader}$$

Drevland og Svalestuen (2013) påpeker at det benyttes flere ulike variasjoner av dette uttrykket til å beskrive verdi, men at disse i praksis uttrykker de det samme. Drevland og Svalestuen (2013) viser til Thyssen*, et al.* (2010) som anser dette uttrykket for verdi som for simpelt. Thyssen*, et al.* (2010) hevder at det ikke går an å definere et generelt utrykk for verdi som er gyldig til enhver tid.

Womack og Jones (1996) mener verdi kun kan defineres ut fra sluttbruker, når begrepet er uttrykt som et spesifikt produkt som møter kundens behov til en konkret pris ved et konkret tidspunkt. Forskjellen mellom de to nevnte definisjonene ligger hovedsakelig i at Womack og Jones (1996) inkluderer tid i deres betrakting av verdi. Rooke*, et al.* (2010) og Emmitt, Sander og Christoffersen (2005) trekker også frem tid som en viktig faktor for verdi. Rooke*, et al.* (2010) påpeker at verdien og rollene til viktige interessenter endrer seg over tid, og at verdi derfor bør vurderes ut fra et livsløpsperspektiv.

3.2.2 BYGNINGERS VERDI

Ifølge Emmitt, Sander og Christoffersen (2005) er verdi hovedmålet til alle byggeprosjekter. Derfor mener disse forfatterne at det er viktig å definere prosjektets verdiparametere for å kunne forbedre produktiviteten og øke eier- og brukertilfredshet. Emmitt, Sander og Christoffersen (2005) deler verdibegrepet inn i intern og ekstern verdi. Intern verdi knyttes til leverandørene som er involvert i byggeprosjektet, og ytre verdi knyttes til bestiller eller brukere. Ytre verdi kan deles inn i prosessverdi og produktverdi. Prosessverdi handler om å gi kunden den beste opplevelsen gjennom prosjekterings- og byggefasen. Produktverdien knyttes til verdien som oppnås gjennom sluttproduktet. For leverandører står ofte resultatmål sentralt, og det fokuseres på å levere til avtalt tid, kostnad og kvalitet (Samset, 2014). Brukere er mer opptatt av nytteverdien prosjektet har for dem, og er dermed mer opptatt av prosjektets effektmål. For bestilleren vil samfunnsmål og langsiktige ringvirkninger av prosjektet stå sentralt i verdiskapingen. Kelly, Graham og Male (2014) vektlegger også de ulike perspektivene ved definering av verdibegrepet, men påpeker at verdi kan sees i lys av alle viktige interessenter av et prosjekt, ikke bare bestiller, brukere eller leverandører.

Verdi assosieres ofte med økonomi. Spencer og Winch (2002) påpeker at verdibetraktninger av bygninger ofte kun baseres på økonomiske faktorer, noe de hevder kan gå på bekostning av verdiskapingen. Forfatterne har derfor identifisert tre andre hovedområder de mener er viktig for vurdering av verdien til et bygg: inneklima, romlig kvalitet, og symbolisme. Ved å vurdere økonomi og de nevnte hovedområdene samlet mener forfatterne at man kan få en mer korrekt forståelse av verdien til et bygg.

Ifølge Haddadi, Johansen og Andersen (2016) skapes verdi når et eksisterende eller uoppdaget behov dekkes og strategiske mål nås. Haddadi hevder også at verdiskaping i en bygningskontekst hovedsakelig avhenger av to faktorer; 1) dekke brukeres behov 2) dekke eiers behov. Videre hevder Haddadi, Johansen og Andersen (2016) at måloppnåelse primært kan måles gjennom bruksfasen, og verdiskaping er derfor sterkt knyttet til effekter som oppstår gjennom byggets levetid. Ettersom verdi skapes når behov dekkes er det viktig å kartlegge

hvilke behov som foreligger. Ifølge Spiten*, et al.* (2016) er brukerinvolvering i tidligfasen nødvendig for å forstå brukernes behov og sikre tilpasningsdyktige og funksjonelle sykehusbygg. Dermed er brukerinvolvering et viktig element i verdiskapingen.

Dewulf og Wright (2009) mener at verdi bør defineres som verdi for sluttbruker, noe som innebærer at verdivurderinger bør baseres på byggets virkninger gjennom levetiden. Videre hevder Dewulf og Wright (2009) at verdivurderingen av et bygg bør baseres på byggets evne til å være fleksibel og støtte kjernevirksomheten. I et sykehusperspektiv vil kjernevirksomheten være levering av effektive helsetjenester.

3.2.3 VERDI I ET SYKEHUSPERSPEKTIV

Det finnes heller ikke en standard måte å definere verdi i et helseperspektiv på. Ifølge Fifer (2013) skyldes dette at ulike organisasjoner gir ulik verdi for unike kundegrupper. For eksempel vil det stilles ulike krav til et akuttmottak i fattige strøk i U-land enn et universitetssykehus Norge. I det første tilfellet vil det typisk stilles krav til akutthjelp og grunnleggende medisinsk behandling, mens for det andre tilfellet vil ledende forskning og innovasjon spille en viktig rolle. For å lykkes i sykehusbransjen mener Fifer (2013) derfor det er viktig å definere hva som skal til for å skape optimal verdi for den aktuelle organisasjonen.

Ifølge Dewulf og Wright (2009) bør verdien til et sykehusbygg vurderes ut ifra i hvilken grad bygget støtter kjernevirksomheten, altså sykehusdriften. De nevnte forfatterne trekker også frem at verdi bør sees i lys av sluttbrukernes perspektiv.

Det er ofte sentralt å beskrive verdi ut fra ulike perspektiver. Oscar-prosjektet, et forskningsprosjekt gjennomført av Multiconsult, har blant annet sett på hva som skaper verdi for brukere og eiere av sykehus. Resultatene viser at arbeids- og logistikkflyt er det aller viktigste verdiaspektet i sykehus (Oscar-prosjektet, 2016). Det legges også frem at det er viktig å tilrettelegge for endringer slik at disse ikke vil ødelegge arbeids- og logistikkflyten. Videre nevnes det at en av de viktigste aktivitetene for å sikre verdi for brukerne er brukermedvirkning i tidligfasen. Involvering av fasilitetsstyring (FM) i tidligfasen trekkes frem som en viktig faktor for å sikre levedyktige bygg. Tydelig kommunikasjon og frysing av rammebetingelser i tidligfasen er også viktige tiltak for verdiskaping i sykehus (Hartmann, 2016).

Logistikk

Logistikk er et sentralt begrep innenfor sykehusplanlegging, og har mye å si for hvor effektiv sykehusdriften blir (Larssen, 2011; Guldbrandsen, 2006). Tidligere studier har vist at logistikk er det viktigste verdiaspektet for sykehus (Oscar-prosjektet, 2016). Ifølge Larssen (2011) handler logistikk om planlegging, koordinering, håndtering av forsyninger og forflytning av noe fysisk eller virtuelt. Videre skiller Larssen mellom 3 hovedområder ut ifra hva det er som skal forflyttes:

- Personflyt, for eksempel pasienter, pårørende og ansatte
- Fysiske gjenstander, for eksempel blodprøver, dokumenter og medisiner

- Informasjonsflyt og kommunikasjon, for eksempel beskjeder og prøvesvar

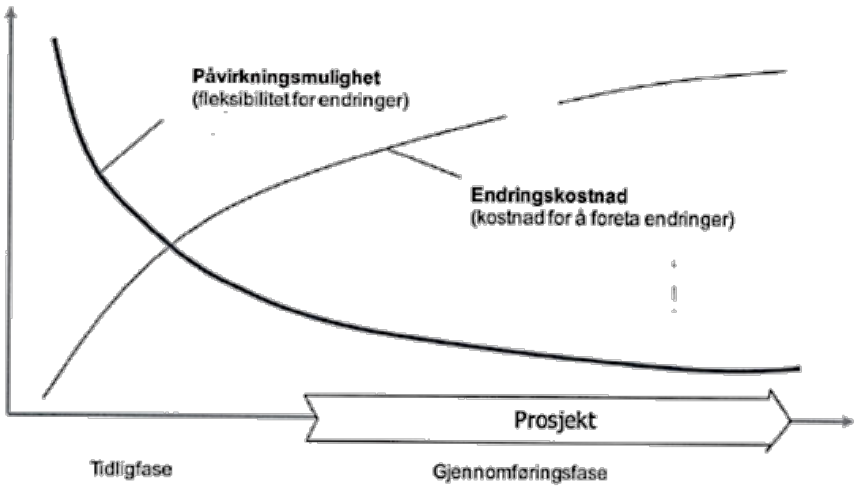
Det er viktig å tenke på logistikken tidlig i planleggingen av prosjektet, og sørge for at man i størst mulig grad unngår at forflytning hindres. Et overordnet prinsipp er at all transport bør tilrettelegges slik at det ikke er til hinder for hastetransport, som for eksempel adkomst til akutt- eller fødeavdelinger (Larssen, 2011). Flere nyere sykehus benytter seg av AVG-systemer (Automatical Guided Vehicle), robottraller, for å transportere gjenstander rundt på sykehuset. Larssen (2011) trekker frem at dette ikke har vært mulig på Rikshospitalet ettersom det viste seg å bli for komplisert å tilrettelegge for dette i ettertid av bygging. Dette må derfor vurderes allerede i tidligfasen. For å sikre god arbeids- og logistikkflyt gjennom byggets levetid er tilstrekkelig tilpasningsdyktighet i bygget en forutsetning (Oscar-prosjektet, 2016).

3.3 TIDLIGFASEPLANLEGGING

Dette delkapittelet presenterer generell informasjon om tidligfaseplanlegging, samt hvordan tidligfaseplanlegging innenfor sykehusbygg foregår. Valg av kontraktstrategi vil også omtales kort i dette kapittelet, særlig kontraktsmodellen Integrated Project Delivery (IPD) ettersom Tønsberg prosjektet benytter denne modellen i gjennomføringen av prosjektet.

3.3.1 GENERELT OM TIDLIGFASEPLANLEGGING

Tidligfasen i et prosjekt er det stadiet der prosjektet kun eksisterer konseptuelt (Samset, 2014). Fasen inkluderer alle aktiviteter fra idé til beslutning om gjennomføring er tatt. Figur 7 viser hvordan påvirkningsmulighet og endringskostnad utvikler seg gjennom prosjektet. Av figuren ser man at påvirkningsmuligheten er størst i tidligfasen, og kostnadene knyttet til endringer er minst. Samtidig har man også minst informasjon og størst usikkerhet i tidligfasen.



Figur 7 Påvirkningsmulighet og endringskostnad i prosjekter (Samset, 2014).

For å redusere usikkerheten er det viktig å hente inn en viss mengde informasjon. Det er imidlertid grenser for i hvilken grad økt informasjon i tidligfasen reduserer usikkerheten i prosjektet (Samset, 2014). Generelt for prosjekter vil nytteverdien av økt informasjon i

begynnelsen øke sterkt i forhold til kostnadene knyttet til informasjonsinnhentingen. Etter hvert vil det derimot bli dyrere å hente inn mer informasjon, og nytteverdien vil avta. Man bør derfor forsøke å legge seg på et slikt nivå at det er best mulig forhold mellom kostnad og nytte av informasjonen.

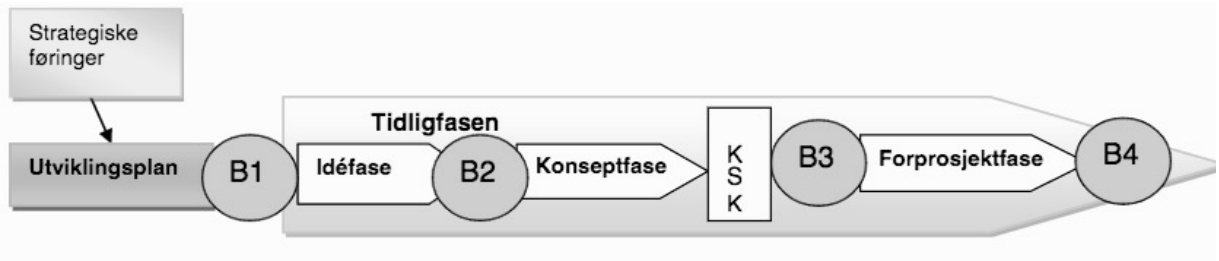
Resultater fra Oscar-prosjektet viser at de viktigste føringene for utformingen av bygget legges i tidligfasen. Dermed legges også verdipotensialet til byggets livsløp i denne fasen (Oscar-prosjektet, 2016).

3.3.2 Sykehusplanlegging i Norge

For sykehusprosjekter er tidligfaseveilederen et viktig verktøy for en vellykket planprosess (Sykehusbygg HF, 2016). Veilederen er utarbeidet av kompetansenettverk for sykehusplanlegging og utgitt av Helsedirektoratet i 2011, og alle sykehusprosjekter over 500 millioner må dokumentere at de har fulgt veilederen (Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011). Tidligfaseveilederen fra 2011 er under revisjon i et forsøk på å effektivisere og forkorte planprosessen. Ifølge Sykehusbygg HF (2016) er det flere grunner til at veilederen revideres, blant annet har ny teknologi for virtuell planlegging og bygging (VDC) ført til økt tilgang på informasjon på et tidlig stadium i sykehusprosjektet. Dette påvirker hvilke utredninger og leveranser som bør inngå i de ulike stadiene av planprosessen. Informasjonen som legges frem her er basert på veilederen fra 2011 ettersom den nye veilederen ikke er offentliggjort enda.

Veilederen deler inn tidligfasen av sykehusprosjekter i tre faser; idefasen, konseptfasen og forprosjektfasen (Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011). Modellen for planprosessen er presentert i figur 8. Alle tiltak helseforetakene ønsker å gjennomføre må være forankret i en overordnet utviklingsplan for foretaket som viser status og planer for prioriterte tiltak. Utviklingsplanen består av to deler; en virksomhetsmessig utviklingsplan og en bygningsmessig utviklingsplan. Hovedformålet til den virksomhetsmessige utviklingsplanen er å sørge for at planer for utvikling samsvarer med helseforetakets overordnede strategier og rammer. Den bygningsmessige utviklingsplanen skal blant annet dokumentere status for dagens bygg med hensyn til teknisk tilstand, egnethet og muligheter/begrensninger for fremtidig bruk. Samlet bør utviklingsplanen vise hvordan virksomhetsmessige og bygningsmessige tiltak kan

løse nåværende og fremtidige behov. Tidligfasen kan ikke settes i gang før planlagte tiltak er dokumentert forankret i utviklingsplanen til helseforetaket.



Figur 8 Modell for tidligfaseplanlegging av sykehusprosjekter (Helse- og omsorgsdepartementet, 2011)

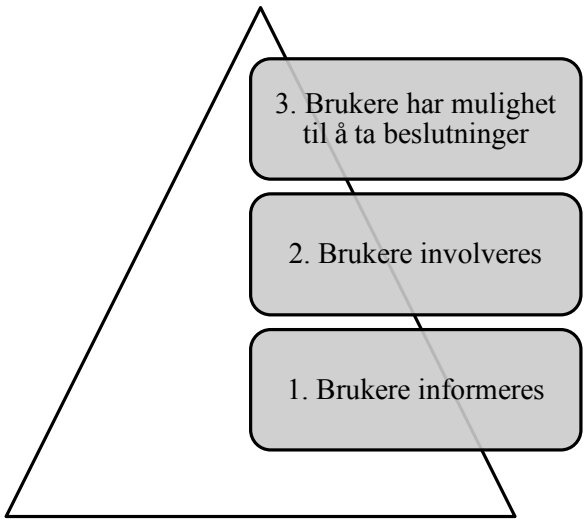
Når et tiltak er tilstrekkelig forankret i utviklingsplanen, og det ligger innenfor foretakets økonomiske ramme, kan tiltaket videreutvikles. I dette stadiet går tiltaket over til å benevnes et prosjekt. I figur 8 representerer B1, B2, B3 og B4 beslutningspunkter i tidligfasen. Disse beslutningene gjøres på grunnlag av utredninger og analyser som er gjennomført i de ulike fasene. KSK betegner en ekstern kvalitetssikring av prosjektet, og er påkrevd dersom prosjektet overstiger 500 MNOK.

I idefasen skal mulige løsningsalternativer identifiseres og presiseres. Fasen skal avklare hvilke alternativer som er relevante, gjennomførbare og levedyktige. I konseptfasen skal det utvikles et tilstrekkelig godt grunnlag for å foreta et valg om hvilket prosjektalternativ som oppfyller behov og målsettinger på best mulig måte. Målet for forprosjektfasen er å beregne prosjektets kostnad, samt gjennomføre en detaljert prosjektering som kan legge grunnlag for beslutning om byggestart.

3.3.3 BRUKERINVOLVERING

Som nevnt i kapittel 3.2 er brukerinvolvering nødvendig for å forstå brukernes behov, og sikre tilpasningsdyktige og funksjonelle bygg (Spiten*, et al.*, 2016). Brukerinvolvering er dermed en essensiell del av verdiskapingen. Det å forstå brukernes behov vil ifølge Kaya (2004) medføre mer fornøyde og mindre kritiske brukere. Når brukere ikke blir involvert i tidligfasen av byggeprosjekter blir de mer kritiske til det ferdige bygget, noe som medfører et økt press på prosjektledelsen. Blir brukere derimot involvert i prosjektet, og eierskap til prosjektet, vil de ble mer positivt innstilt til det endelige bygget. Det er enighet rundt det at brukere bør involveres i planleggingsfasen for å sikre gode bygg, og for offentlige bygg i Norge er brukermedvirkning lovpålagt (Helse- og omsorgsdepartementet, 2009). Det store spørsmålet er derimot i hvilken grad brukere skal involveres (Dewulf og van Meel, 2002). Dewulf og van Meel (2002) hevder at det i hovedsak finnes tre ulike nivåer av brukermedvirkning, dette er illustrert i figur 9. Brukermedvirkning av nivå en kjennetegnes ved at brukere tilfører informasjon til prosjektet, for eksempel om aktivitetsnivå og tidsbruk knyttet til ulike aktiviteter. Videre informeres brukere om endelige løsningsforslag. På nivå to involveres brukerne i større grad, her

samarbeider prosjektgruppen og brukerne om å finne optimale løsninger. Brukermedvirkning på nivå tre tar dette et steg videre ved å gi brukerne muligheten til å ta beslutninger.



Figur 9 Nivåer av brukermedvirkning, basert på prinsippene til Dewulf og van Meel (2002).

Pemsel, Widén og Hansson (2010) påpeker at brukertilfredshet ikke bare avhenger av det endelige resultatet av prosjektet, men også av veien dit. Prosessen rundt brukerinvolvering er derfor svært viktig. Dewulf og van Meel (2002) mener at et hvert byggeprosjekt bør tenke på behovene til brukerne gjennom hele byggeprosessen, ikke bare i idefasen. Ifølge Pemsel, Widén og Hansson (2010) fokuserer man tradisjonelt sett på brukerinvolvering i idefasen.

En av utfordringene knyttet til brukerinvolvering er at personer involvert i prosjektet har ulik oppfatning av verdi enn hva bruker har (Kernohan, Gray og Daish, 1992). En annen utfordring ved brukerinvolvering er å få brukere til å se det store bildet, og ta hensyn til livsløpsbetraktninger (Pemsel, Widén og Hansson, 2010).

3.3.4 VALG AV KONTRAKTSTRATEGI

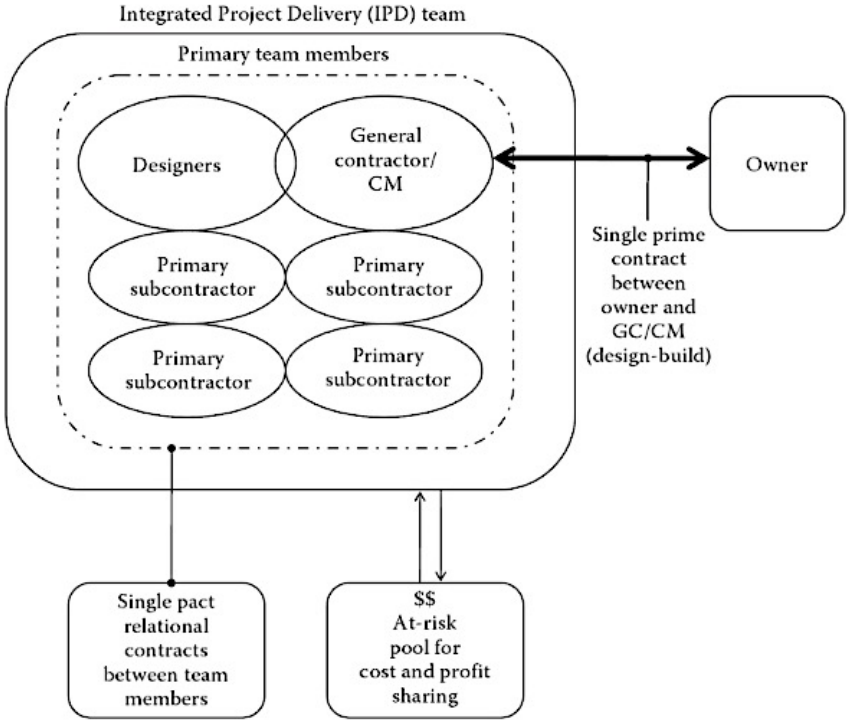
Kontraktstrategien er en sentral del av byggherrens samlede prosjektstrategi i byggeprosjekter (Lædre, 2009). Fastsettelse av kontraktstrategi må skje tidlig i et prosjekt, senest før tilbudsutlysningen for prosjekteringsarbeidene gjennomføres. Hovedsakelig kan kontraktstrategier deles inn i integrasjonsbaserte og separasjonsbaserte strategier. En integrasjonsbasert strategi innebærer en stor grad av involvering av leverandører, og mye av ansvaret for usikkerhet i prosjektet overføres til leverandørene. En separasjonsbasert strategi innebærer derimot at byggherren tar på seg ansvaret for usikkerhet og beholder en stor grad av styringsmulighet. Valg av kontraktstrategi innebærer blant annet valg av virkemidler for utvelgelse, fordeling av ansvar og for prosess.

Lædre (2009) trekker frem at den optimale kontraktstrategien for et prosjekt er avhengig av forhold ved det enkelte prosjektet. Videre trekker Lædre (2009) frem at de fleste byggherrer har bevissthet rundt valg av kontraktstrategi, men det er ikke nødvendigvis slik at valgene og

begrunnelsen for disse blir godt dokumentert. For å tilrettelegge for levedyktige løsninger er det ifølge Multiconsult (2007) er det en forutsetning at det velges en fornuftig kontraktstrategi. Videre trekkes det frem at en løsning der det økonomiske ansvaret for driften av bygget delvis tillegges den prosjekterende/utførende, kan være med på å skape bedre grunnlag for investering i tilpasningsdyktighet. Uansett valgt kontraktstrategi er det en forutsetning for suksess at de involverte partene opptrer i samsvar med hva som forventes av dem (Lædre, 2009).

Integrated Project Delivery (IPD)

En IPD-modell baserer seg på et sterkt samarbeid mellom involverte parter, og man jobber sammen for å nå prosjektets fastsatte mål (Forbes og Ahmed, 2011). Kontraktsmodellen er uvanlig i Norge, og Tønsbergprosjektet er det første norske byggeprosjektet som gjennomføres med en slik modell (Tønsbergprosjektet, 2017). En prinsippskisse av kontraktsformen er vist i figur 10. Her ser vi at den primære prosjektgruppen, bestående av de viktigste partene i prosjektet, bindes til byggherren ved én enkelt kontrakt. Videre er det relasjonskontrakter mellom deltakerne. Et sentralt moment ved denne gjennomføringsmodellen er at rådgivere og entreprenører involveres så tidlig som mulig. Prosjekteringsarbeidet skal gjennomføres i fellesskap, og de ulike partene skal samarbeide tett gjennom hele gjennomføringen av prosjektet.



Figur 10 Beskrivelse av IPD-modellen (Forbes og Ahmed, 2011).

Typisk for en IPD-kontrakt er at eventuelt over- eller underskudd fordeles likt mellom de involverte partene. Kontraktsmodellen bygger også på gjensidig respekt, åpenhet og tillit (AIA

California Council, 2007). Blant annet opererer de involverte partene med åpne regnskap. IPD-modellen er sterkt knyttet til Lean Construction, og ifølge Kent og Becerik-Gerber (2010) skal modellen tilrettelegge utstrakt for bruk av BIM.

3.3.5 UTFORDRINGER I TIDLIGFASEN

Ifølge Nedin (2013) står sykehusplanleggere ovenfor store utfordringer i tidligfasen. Ikke bare er de presset til å redusere kostnader og sørge for mer spesialiserte sykehus, de må også planlegge sykehus som kan tilpasses slik at sykehusene kan møte de behovene som oppstår gjennom byggets livsløp. Larssen (2011) og Nedin (2013) påpeker at også krav og forventinger til helsetilbudet og dets kvalitet øker. Mange endringsdrivere vil påvirke sykehusdrift, blant annet teknologisk utvikling, endringer i samfunnets demografiske sammensetning, endringer i epidemiologi og utvikling innen behandlingsformer. Å forsøke å forutse hva som kan påvirke sykehusdrift i fremtiden er en stor utfordring i tidligfasen, men er også essensielt for å oppnå så levedyktige bygg som mulig.

Funn fra Oscar-prosjektet viser at hensyn til verdiskaping for eier og bruker i et livsløpsperspektiv ikke blir tilstrekkelig prioritert i norske byggeprosjekter. Ofte styres prosjektgjennomføringen av et sterkt fokus på investeringskostnader og kortsiktige resultatmål Dette støttes både av Nedin (2011) og av Bjørberg og Verweij (2009), som påpeker at konsepter som livsløpskostnader vektlegges for lite i helsesektoren. Nedin (2011) vektlegger viktigheten av å vurdere investeringskostnader og driftskostnader samlet for å oppnå bærekraftige bygg.

Etablering av gode mål i tidligfasen kan være utfordrende. Ifølge Samset (2014) har studier av prosjekter vist at ambisiøse mål stimulerer til bedre prestasjoner, men også at prestasjonene faller dersom målene blir for urealistiske. Videre legger Samset frem at det i skandinavisk litteratur fremheves at realistiske mål blir for lite utfordrende i en verden i forandring, og at man derfor trenger visjonære mål man kan strekke seg etter. Næss, *et al.* (2004) anbefaler at overordnede mål er tilstrekkelig ambisiøse til å virke motiverende for de involverte i prosjektet, men at målene samtidig må være realistiske på sikt. Samset (2014) fremhever at målene må være konkrete og godt forankret i behovene som foreligger. Målene bør også være verifiserbare eller målbare, for å lettere kunne vurdere grad av måloppnåelse underveis og i etterkant av prosjektet.

4. HOVEDFUNN FRA DET TEORETISKE RAMMEVERKET

Her vil de viktigste funnene fra litteraturstudiet trekkes frem. Kapittelet er organisert etter de tre hovedtemaene i det teoretiske rammeverket: levedyktighet, verdi og tidligfaseplanlegging.

4.1 LEVEDYKTIGHET

Et generelt trekk som går igjen i definisjoner av levedyktighet er at en vurdering av levedyktighet innebærer å ta *virkningene av et tiltak over tid* i betrakting. Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) påpeker viktigheten av å vurdere levedyktighet over en tilstrekkelig lang tidshorisont, og inkludere et bredt perspektiv av virkninger.

Multiconsult (2007) hevder at en vurdering av funksjonalitet, tilpasningsdyktighet og teknisk tilstand vil si noe om levedyktigheten til et bygg. Funksjonalitet handler om hvor godt egnet bygget er til sitt formål og tilpasningsdyktighet sier noe om evnen bygget har til å tilpasse seg endringer. Bjørberg og Verweij (2009) beskriver tilpasningsdyktighet gjennom tre hoveddimensjoner: fleksibilitet, generalitet og elastisitet. Fleksibilitet beskriver muligheten til å endre arealfordelingen, generalitet beskriver muligheten til å endre funksjonene, og elastisitet beskriver mulighet for volumendring. NS3424 Tilstandsanalyse av byggverk bør legges til grunn ved vurderingen av et byggs tekniske tilstand.

Funn fra litteraturstudiet tilsier at tilpasningsdyktighet er en viktig faktor for å sikre at bygg sykehus fungerer godt over tid (Nedin, 2011; Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011; Oscar-prosjektet, 2016; Støre-Valen, Larssen og Bjørberg, 2014). Ulike bygg vil ha ulike behov for tilpasningsdyktighet, og sykehusbygg krever spesielt høy grad av tilpasningsdyktighet. Dette skyldes hovedsakelig stor usikkerhet rundt fremtidige behov.

Bjørberg og Verweij (2009) trekker frem livsløpsplanlegging som et viktig tiltak for å forbedre effektiviteten i sykehusbygg og forlenge byggets levetid. Livsløpsplanlegging handler om å planlegge bygg for hele dets levetid, og dermed ta hensyn til både investeringskostnader og kostnader som påløper etter byggets ferdigstillelse. Ettersom driftskostnader påløpt over 2-3 år ofte tilsvarer den totale investeringskostnaden til sykehuset (The Building Services Research and Information Association, 2008), er det et stort potensiale for sparing knyttet til å fokusere på livsløpskostnader.

4.2 VERDI

Basert på teorien identifisert i litteraturstudiet ser det ikke ut til å finnes en allment akseptert definisjon av verdi. En mye brukt definisjon av verdi kan beskrives gjennom forholdet mellom fordeler og kostnader (Kelly, 2007). Flere hevder at en slik matematisk forståelse av begrepet blir for simpel, og at det ikke går an å definere et generelt uttrykk for verdi som er gyldig til en hver tid (Drevland og svalestuen. Thyssen, 2010).

Andre forfattere beskriver verdibegrepet i lys av ulike perspektiver (Emmitt, Sander og Christoffersen, 2005; Kelly, Graham og Male, 2014). Emmitt, Sander og Christoffersen (2005) deler opp verdi i intern og ekstern verdi, hvor intern verdi knyttes til et leverandørperspektiv og ekstern verdi knyttes til et bestiller- eller brukerperspektiv. Kelly hevder derimot at verdi kan sees i lys av alle viktige interessenter av et prosjekt, ikke bare leverandører, brukere eller bestiller. Ifølge Womack og Jones (1996) kan verdi kun kan defineres ut fra sluttbrukeren, når begrepet er uttrykt som et spesifikt produkt som møter kundens behov til en konkret pris ved et konkret tidspunkt.

Verdiskaping i et byggeperspektiv avhenger ifølge Haddadi, Johansen og Andersen (2016) hovedsakelig av to faktorer; 1) dekke brukeres behov 2) dekke eiers behov. Videre trekker Haddadi, Johansen og Andersen (2016) frem at ettersom levetiden til et bygg er relativt lang og brukernes behov endres gjennom byggets livsløp, bør verdi og verdiledelse fokusere på både brukeres og eieres behov for å maksimere verdiskapingen. Dewulf og Wright (2009) mener at verdien av et bygg bør sees i lys av sluttbrukeren, og bør vurderes ut ifra i hvilken grad eiendommen er fleksibel og støtter kjernevirksomheten. I et sykehusperspektiv vil kjernevirksomheten være effektiv levering av helsetjenester.

4.3 TIDLIGFASEPLANLEGGING

Tidligfasen betegner det stadiet der prosjektet kun eksisterer konseptuelt (Samset, 2014), og fasen inkluderer alle aktiviteter fra ide til beslutning om gjennomføring er tatt. I tidligfasen har man typisk høy påvirkningsmulighet, og kostnader knyttet til endringer er lav. Det er også på dette tidspunktet man har minst informasjon, og det vil derfor være nødvendig å samle en viss mengde informasjon før beslutninger tas. I begynnelsen vil nytteverdien av økt informasjon øke mer enn kostnadene knyttet til å hente inn informasjon, men etter hvert vil nytteverdien avta og kostnaden øke.

For planlegging av sykehusprosjekter er veilederen «Tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter» et nyttig verktøy, og for alle sykehusprosjekter med en kostnadsramme på over 500 millioner er det pålagt å følge denne (Sykehusbygg HF, 2016; Kompetansenettverk for sykehusplanlegging, 2011). Alle tiltak helseforetaket ønsker å gjennomføre må være forankret i foretakets utviklingsplan. Utviklingsplanen skal vise hvordan bygningsmessige og virksomhetsmessige tiltak kan løse nåværende og fremtidige problemer.

Dersom et tiltak er tilstrekkelig forankret i utviklingsplanen, kan tidligfasen igangsettes. Tiltaket omtales ta som et prosjekt. Veilederen (Kompetansenettverk for sykehusplanlegging,

2011) deler tidligfasen inn i tre hovedfaser; idefasen, konseptfasen og forprosjektfasen. I idefasen skal mulige løsninger identifiseres og presiseres, og det skal avklares hvilke alternativer som er relevante, gjennomførbare og levedyktige. I konseptfasen skal det legges frem et tilstrekkelig godt grunnlag til å ta en beslutning om hvilket alternativ som oppfyller behovene og målene på best mulig måte. I forprosjektfasen skal kostnader beregnes og en detaljert prosjektering utføres. Forprosjektfasen legger grunnlag for endelig beslutning om byggestart.

4.3.1 BRUKERINVOLVERING

For å forstå brukernes behov er det essensielt å involvere de i planleggingsprosessen. Dette vil gjøre det lettere å planlegge sykehus som legger til rette for effektiv sykehusdrift. Ifølge Kaya (2004) vil involvering av brukere også medføre mer fornøyde og mindre kritiske brukere. Det ser ut til å være en enighet rundt det at brukere må involveres i planleggingen, men det er uklart i hvilken grad de bør involveres (Dewulf og van Meel, 2002). Dewulf og van Meel (2002) hevder det i hovedsak finnes tre måter å involvere brukere på. Brukerinvolvering på det laveste nivået kjennetegnes ved at brukerne informeres om løsningsforslag. På nivå to involveres brukere i større grad, her samarbeider prosjektgruppen og brukere om å finne løsninger. På det øverste nivået har brukerne også mulighet til å ta beslutninger i prosjektet.

Pemsel, Widén og Hansson (2010) påpeker at brukertilfredshet ikke bare avhenger av det endelige resultatet, men også veien dit. Det er derfor viktig at prosessen rundt brukerinvolvering er organisert på en god måte.

4.3.2 UTFORDRINGER I TIDLIGFASEN

En stor utfordring knyttet til planlegging av sykehus å planlegge bygg som kan møte dagens og fremtidens behov. Funn fra Oscar-prosjektet viser at hensyn til verdiskapingen for eier og brukere i et livsløpsperspektiv ikke blir tilstrekkelig prioritert. Bjørberg og Verweij (2009) og Nedin (2011) mener at det er altfor lite fokus på livsløpskostnader i helsesektoren. Nedin (2011) påpeker viktigheten av å vurdere drifts- og investeringskostnader samlet for å oppnå bærekraftige bygg.

En annen utfordring som ble identifisert i litteraturen knyttes til etablering av mål og ambisjoner. I følge Samset (2014) vil ambisiøse mål stimulere til bedre prestasjoner, men dersom målene blir for urealistiske vil dette påvirke prosjektet negativt. Samset (2014) trekker også frem at det i skandinavisk litteratur fremheves at realistiske mål blir for lite utfordrende i en verden som er i forandring. Det å finne en balansegang her er viktig og utfordrende i tidligfasen.

5. TILFELLESTUDIER

Tabell 6 viser hovedtemaene for de tre tilfellestudiene som har blitt gjennomført. Ettersom intervjuobjektene fra Tønsbergprosjektet hadde svært ulik kompetanse sammenlignet med intervjuobjektene fra Rikshospitalet og St. Olavs er fremstillingen av intervjuene bygd opp litt ulikt. Etter at de tre tilfellestudiene er presentert vil erfaringsinnhentingen fra Sykehusbygg HF, bestående av intervjuer, legges frem. I tilfellestudiene og intervjuene vil temaet levedyktighet benyttes som et samlebegrep for momenter knyttet til tilpasningsdyktighet, funksjonalitet og livsløpsplanlegging. Det er likevel viktig å presisere at de andre temaene som legges frem vil kunne påvirke byggets levedyktighet i stor grad.

Tabell 6 Oversikt over tilfellestudiene.

Tilfellestudie	Hovedtema
Sykehuset i Vestfold, Tønsbergprosjektet	Tidligfaseplanlegging
Rikshospitalet	Erfaringer fra driftsfasen
St. Olavs	Erfaringer fra driftsfasen

5.1 SYKEHUSET I VESTFOLD, TØNSBERGPROSJEKTET

5.1.1 DOKUMENTSTUDIE

Figur 11Tønsbergprosjektet (Sykehuset i Vestfold, 2017).

Bakgrunn

Sykehuset i Vestfold (SiV) eies av det regionale helseforetaket Helse Sør-Øst, og har ansvar for å tilby spesialisthelsetjenester til befolkningen i Vestfold, med unntak av kommunene Sande og Svelvik. Sykehuset i Tønsberg er hovedsykehuset til SiV, men sykehusdrift foregår også i Larvik. I tillegg har helseforetaket en avdeling for fysikalsk medisin og rehabilitering i Stavern samt avdelinger for psykisk helse og rusbehandling flere steder i Vestfold.

Mellom 1990 og 2005 ble Sykehuset i Vestfold bygget ut og fornyet i 6 byggetrinn (Tønsbergprosjektet, 2016). I etterkant av 6. byggetrinn ble 80% av sykehuset regnet som oppdatert og effektivt, mens resterende 20% ble regnet som utdatert med behov for

forbedringer. Tønsbergprosjektet betegner utbyggingens 7. og siste byggetrinn, og består av et somatikkbygg og et psykiatribygg. Psykiatribygget skal stå ferdig i 2018 og somatikkbygget i 2020. Den valgte byggløsning har et bruttoareal på 44 468 m^2, og den økonomiske rammen til prosjektet er på 2,730 millioner kroner (Tønsbergprosjektet, 2016).

Målsettinger og ambisjoner

I kortversjonen av forprosjektrapporten til Tønsberg prosjektet presenteres prosjektets målsettinger og ambisjoner for gjennomføring. Enkelte av disse er gjengitt i tabell 7. Blant målsettingene finner vi blant annet at prosjektet skal gjennomføres til 10% lavere kostnad og 50% kortere byggetid enn tilsvarende prosjekter. Samfunnsmålet og enkelte av effektmålene dreier seg om å sikre et levedyktig sykehus. I rapporten trekkes det frem at ikke alle målsettinger knyttet til fleksible løsninger er nådd i forprosjektet. Det legges også frem at prosjektet foreløpig er 7 % billigere enn tilsvarende prosjekter, ikke 10 % som målsettingen tilsier.

Tabell 7 Tønsbergprosjektets målsettinger (Tønsbergprosjektet, 2016).

Målgruppe	Målsettinger
Samfunnsmål	Tønsbergprosjektet skal legge til rette for effektiv drift av SiV, og et godt sykehustilbud for alle i SiVs opptaksområde de neste 50 årene.
Effektmål	SiV skal ha fleksible løsninger til å møte fremtidens økte behov for pasienttilbud og eventuelle endringer fra dagens oppgaver.
	SiV har oppnådd gode løsninger for standardisering, logistikk og arealeffektivisering i driftssikre bygg.
	SiVs ansatte arbeider i lokaler som gir gode arbeidsforhold og effektive arbeidsprosesser.
Resultatmål	Tønsbergprosjektet skal realiseres med innhold og kvalitet som er minst like gode som sammenlignbare sykehus.
	Tønsbergprosjektet skal realiseres til en kostnad som er 10% lavere enn det som er gjennomsnittet for tilsvarende byggeprosjekter.
	Tønsbergprosjektet skal oppføres 50% raskere enn det som er gjennomsnittet for tilsvarende byggeprosjekter fra etablerte konstruksjoner i grunn.

I evalueringen av Tønsbergprosjektets konseptfase trekkes det frem at man kom i mål, men at ikke alle ambisjonene man hadde har blitt nådd. Blant annet gjelder dette de høye ambisjonene Tønsbergprosjektet hadde knyttet til innovasjon. Videre legges det frem at man ikke lyktes i å skape en felles forståelse for ambisjonene i konseptfasen. En mulig årsak som nevnes er at man kan ha hatt for høye ambisjoner på flere områder, kombinert med et trangt budsjett og tidsskjema. Det trekkes også frem at man opplevde at man skilte lag underveis, og personkjemien var dårlig mellom sentrale parter hos byggherren og leverandører.

Kontraktstrategi

Prosjektet gjennomføres som et IPD-prosjekt. Byggherren, rådgivergruppen, totalentreprenøren og de viktigste underentreprenørene har forpliktet seg til å arbeide sammen for å nå de fastsatte målsettingene. Både rådgivergruppen, CURA, og totalentreprenøren, Skanska, ble engasjert tidlig. Hensikten bak dette var å dra nytte av deres kompetanse tidlig i prosjektet. I kortversjonen av forprosjektrapporten legger frem at alle relevante sider ved IPD-modellen skal benyttes i Tønsbergprosjektet, herunder:

- Relasjonskontrakter
- Samling rundt felles mål
- Tidlig identifikasjon delt risiko
- Tidlig involvering av alle nøkkelkompetanser
- Delt ledelse
- Åpenhet rundt kostnader
- Bruk av Lean Construction metodikk og verktøy
- Utstrakt bruk av BIM

I samme rapport trekkes det frem at en av hovedårsakene for valg av IPD som gjennomføringsmodell var insentivene for å jobbe for lavere kostnader og høyere verdi for sykehuseier.

Brukermedvirkning

Det trekkes frem at Tønsbergprosjektet har vektlagt strukturert brukermedvirkning gjennom tidligfasen (Tønsbergprosjektet, 2016). I programmeringsfasen deltok omtrent 100 personer fra SiV. I forprosjektet ble medvirkningen gjennomført med færre personer. Videre trekkes det frem at medvirkningen blant annet har bidratt til forståelse og respekt for håndtering av endringer samt funksjonelle og pasientvennlige løsninger. I Tønsbergprosjektets nyhetsbrev fra mai 2016 legges det frem at de fleste innspillene fra sykehusansatte er tatt hensyn til i forbindelse med somatikkbygget (Tønsbergprosjektet, 2016b).

Levedyktighet

Av tabell 7 ser vi at samfunnsmålet til Tønsbergprosjektet dreier seg om å sikre en effektiv drift av SiV og et godt sykehustilbud til alle i SiVs opptaksområde i 50 år. Dette målet er sterkt knyttet til levedyktighet. Foreløpig måloppnåelse er i forprosjektrapporten vurdert som god.

Det var opprinnelig planlagt en høy grad av fleksibilitet i byggene, særlig for noen rom. Det skulle bygges etter SKUM-prinsippet, der man enkelt kan endre funksjon mellom sengerom (S), kontor (K), undersøkelsesrom (U) og møterom (M). Det legges derimot frem at ikke alle målsettinger knyttet til fleksible løsninger er oppnådd, blant annet gjelder dette SKUM-løsningen og reservekapasitet (Tønsbergprosjektet, 2016). Grunnet tilkobling til SiVs eksisterende bygningsmasse er man også bundet til en lav etasjehøyde. Dette vil være en begrensende faktor for fremtidige bygningsmessige og tekniske endringer.

5.1.2 INTERVJUER

Tom Einertsen	Prosjektdirektør
Ellen Kongshaug	Eiendomssjef, SiV
Hans Ole Haugen	Prosjekteringsleder
Gabrielle Bergh	Sjefsarkitekt
Mildrid Søndbø	Hovedverneombud

Bakgrunn

Syv år med omorganisering av helseregioner, lokaliseringsdebatter og mangel på finansiering gjorde at Tønsbergprosjektets første tre konseptfaserapporter ikke ble godkjent (Tønsbergprosjektet, u.å). Fjerde og siste konseptrapport ble fullført og godkjent i 2014, og prosjektet gikk da inn i forprosjektfasen. I oktober 2016 fant man ut at kostnadene som var beregnet i forprosjektet ikke stemte, og det viste seg at prosjektet lå en halv milliard over den fastsatte kostnadsrammen. Omfattende kostnadskutt ble gjennomført, og man klarte til slutt å holde seg innenfor kostnadsrammen. 2. februar 2017 ble forprosjektet endelig godkjent av Helse Sør-Øst, og prosjektet ble dermed videreført til detaljprosjektering og bygging. I det følgende vil det legges frem erfaringer som har dukket opp så langt i prosjektet

Mål og ambisjoner

Målene og ambisjonene for prosjektet ble tydelig kommunisert til involverte parter, men flere av intervjuobjektene hadde liten forståelse for hvorfor disse målene og ambisjonene ble valgt. Ambisjonene ble oppfattet som skyhøye, og flere uttrykte en bekymring for eventuelle verdier som forfektes ved å fokusere på «50 % raskere» og «10% billigere». Et intervjuobjekt nevnte at brukere bryr seg svært lite om målene knyttet til lavere kostnad og kortere byggetid, for disse er det viktigst at det endelige bygget er kvalitetsmessig godt nok. Et annet intervjuobjekt hevdet

at prosjektet hadde manglende fokus på kvalitetsmål. Samtlige intervjuobjekter sa at det var lite samsvar mellom ambisjoner, tid og penger til rådighet.

Det ble påpekt at det er mange gode prosesser og tanker i prosjektet, men at det dessverre har vært et for stort tidspress og for mye som fokuseres på samtidig. Dette har medført at man ikke har opplevd de positive effektene av de gode prosessene. Det ble nevnt at man trolig har gått seg litt bort fra de faktiske målene til prosjektet ved å være så opphengt i prosessene.

Kontraktstrategi

Arbeidet med å bearbeide kontrakten startet alt for sent. Prosjektdirektøren var av den oppfatning at kontrakten nesten var ferdig når han selv kom inn i prosjektet i oktober 2016, noe som viste seg å ikke stemme. På cirka samme tidspunkt fant man også ut at kostnadene som var beregnet ikke stemte, noe som medførte et behov for å gjennomføre store kostnadskutt. Ettersom det var essensielt å få redusert kostnadene nok til at man i det hele tatt hadde et prosjekt, ble kontrakten nedprioritert i denne perioden. Arbeidet med kontrakten tok seg opp etter at man klarte å gjennomføre kostnadskuttene.

Tønsbergprosjektet er det første norske byggeprosjektet som benytter en IPD-kontrakt. Bruk av en ny kontraktsmodell har medført uklarhet rundt hvilket spillerom man har. Kontrakten er også basert på en amerikansk kontrakt, noe intervjuobjekter trakk frem som en stor utfordring. Kontrakten som ble brukt som utgangspunkt er ordrik og passer ikke inn i norske forhold. Når kontrakten ble introdusert for prosjektgruppen inneholdt kontrakten fremdeles amerikansk juss, og beløp var oppgitt i dollar. Både arbeidet med kontrakten og beslutningen om IPD-modell burde ifølge intervjuobjekter startet opp tidligere. En beslutning om bruk av IPD-kontrakt burde foreligge i skisseprosjektet, slik at involverte parter kan enige om prosjektets rammer. Et av intervjuobjektene i dette studiet har hatt inntrykk av at beslutningen om gjennomføringsmodellen ble tatt i et forsøk på å redusere kostnader. Flere intervjuobjekter er positive til IPD-modellen, men synes at måten den har blitt innført på ikke er god nok.

I et av intervjuene ble det trukket frem at det er ekstremt viktig å ha en kontrakt som fungerer godt den dagen man kommer opp i konflikter eller uenigheter. Kontrakten bør sørge for at man har kontroll på de ulike grensesnittene i prosjektet, og at omfanget av prosjektet er godt definert.

Metoder/verktøy

Innovative metoder og verktøy er svært sentralt i Tønsbergprosjektet, og dette har til tider tatt fokuset vekk fra prosjektets faktiske mål og ambisjoner. For eksempel opplevde man at selve formen på ICE-møtene var viktigere enn hensikten, og at man ofte ikke fikk tatt nødvendige beslutninger i disse møtene. Dette ble begrunnet i at formen og tidsbruken til møtene var den styrende faktoren. Det ble påpekt at at personen som ledet ICE-møtene ikke var en del av prosjektorganisasjonen, og at dette kan være en årsak til at tidsrammer og formen på møtene ble prioritert over viktige beslutninger som måtte tas. Flere intervjuobjekter nevnte at de

opplevde å ha flere møter som tok for seg det samme som ICE-møtene. Dette har vært svært ressurskrevende.

For de fleste involverte i prosjektet er mange av metodene og verktøyene som benyttes nye og ukjente, og intervjuobjektene påpekte at det ikke er satt av tilstrekkelig tid til opplæring. Enkelte opplevde at metodene til en viss grad ble tvunget frem. Det ble også nevnt at det ikke nødvendigvis er fornuftig å benytte de samme metodene og verktøyene for prosjektering som for bygging. Dette gjaldt særlig bruken av Last Planner.

Tønsbergprosjektet hadde store ambisjoner knyttet til bruken av BIM. Et av intervjuobjektene trakk frem at kompetansen rundt BIM i prosjektet er veldig varierende. Fra eiersiden hadde man et ønske om å kjøre egne analyser på BIM-modellen, men denne har de sett lite til. Andre intervjuobjekter uttrykker at det har vært veldig variabelt hvor oppdatert BIM-modellen har vært.

Flere involverte i prosjektet ønsker et raskt og enkelt verktøy i tidligfasen, som kan brukes til å simulere og vise det man snakker om. På denne måten kan man forsikre seg om at man har forstått hverandre rett. Tønsbergprosjektet er et stort prosjekt, der man er mange med ulik bakgrunn. Dette medfører en risiko for at man legger ulik mening i de samme ordene, og snakker forbi hverandre. Det å enkelt kunne vise hva man mener ved hjelp av et lettvint tegneverktøy vil derfor kunne være av stor verdi i tidligfasen.

Brukermedvirkning

Brukermedvirkningen har ifølge intervjuobjekter vært byggherrestyrt og ikke i kontrollerte former. Generelt ønskes en mer ryddig og transparent prosess, der brukere blir informert tidlig om hva som foregår i prosjektet. Tidvis har brukermedvirkningen vært god, men hovedverneombudet har vært misfornøyd med den systematiske brukermedvirkningen. Intervjuobjekter fra prosjektorganisasjonen mener brukerne har vært litt for tett på prosjektet, og at dette har vært ressurskrevende.

Helt i starten av tidligfasen foregikk medvirkningen på et overordnet nivå, og hovedverneombudet uttrykte at det var vanskelig å bidra på en konstruktiv måte på dette stadiet. Rundt påsketider 2016 startet man derimot med en godt organisert medvirkningsprosess på Klubben hotell i Tønsberg. Denne prosessen ble kalt Klubben-prosessen. Her var man organisert i 11 ulike gruppe, hvorav fire av gruppene tok for seg psykiatribygget og syv av gruppene somatikkbygget. Hver gruppe bestod av en representant representanter fra sykehuset samt et verneombud. Her jobbet man samlet i noen dager, og prosessen ble beskrevet som veldig bra. Man jobbet på grupperom og så på tegninger av de planlagte løsningene. De som var ansatt i selve prosjektet gikk rundt og observerte. Ifølge hovedverneombudet var alle veldig godt fornøyde med denne prosessen.

Etter hvert ble det et skifte av arkitekter i prosjektet, og da var det veldig mye som ble endret. Flere uttrykte at det ble vanskelig å ha oversikt over hva som ble endret, hvem som tok beslutninger og hvor dette ble dokumentert. Det har hendt at brukere har blitt informert om

endringer alt for sent, og at viktige beslutninger må tas i løpet av få timer som en følge av dette. Dette har vært uheldig, og det påpekes at brukerne ikke alltid må få det som de vil, men dersom de blir informert på en god måte i god tid er det lettere for dem å akseptere og forstå valgene som blir tatt. I prosessen rundt kostnadskutt ble brukere igjen involvert på en god måte, og intervjuobjektene var fornøyde med at det tidlig ble lagt føringer på at det kliniske ikke skulle røres.

Hovedverneombudet skulle ønske at det var en person fra Tønsbergprosjektet som var ansvarlig for brukermedvirkningen. Da ville det vært lettere å vite hvem man skulle henvende seg til ved eventuelle spørsmål. Et annet forslag som legges frem er utsending av en informasjonsmail hver måned med informasjon om hva som skal foregå den kommende måneden. Hovedverneombudet i prosjektet har hatt faste møter med to kontaktpersoner, en som har vært ansvarlig for servicedivisjonen og en på det kliniske. Dette fungerte veldig bra, men det legges frem at kommunikasjonen mellom brukerrepresentanter og prosjektorganisasjonen har vært preget av enveiskommunikasjon. Hovedverneombudet opplever å måtte ta initiativ til møter selv, og savner å bli invitert til regelmessige møter av involverte i prosjektet.

Å bestemme hvilke brukere som skal involveres til ulike tider ser ut til å være utfordrende. Ifølge et av intervjuobjektene har sykehusansatte, for eksempel sykepleiere, god oversikt over hva som er viktig for pasienter. En av de andre som ble intervjuet hevder derimot at ved å fokusere brukerinvolveringen rundt klinisk personell fanger man ikke alltid opp hva som må ligge til rette for å skape en god hverdag for pasienten.

Kommunikasjon

Innspillene fra intervjuobjektene tyder på mangelfull kommunikasjon i prosjektet. Det ble blant annet trukket frem et eksempel der prosjektledelsen ble informert om et endringsforslag på en onsdag. Onsdag kveld ble klinikksjefene på sykehuset informert, og torsdag måtte de ta en beslutning. Dette opplevdes som svært uheldig for klinikksjefene. Intervjuobjektet ser ingenting i veien for at sykehuset får informasjonen på samme tidspunkt som prosjektledelsen. Sykehuset burde få informasjonen en dag, og deretter få mulighet til å stille oppklarende spørsmål. Etter dette burde de ha en ukes tid på seg til å ta den nødvendige beslutningen. Et godt forhold med sykehuset er essensielt, og åpenhet ble trukket frem som et viktig nøkkelord for kommunikasjonen mellom prosjektorganisasjonen og sykehuset. Det er ikke slik at sykehuset alltid må få det slik de vil, men når de får tidlig informasjon er det større sannsynlighet for at de har forståelse for beslutninger som tas.

Ettersom to personer fra Skanska UK er involvert i Tønsbergprosjektet foregår mye av kommunikasjonen i prosjektet på engelsk. Det ble stilt spørsmål rundt hvor nødvendig dette er, ettersom de aller fleste i prosjektet snakker norsk. Det ble trukket frem at en del innspill og forslag har gått tapt ettersom enkelte kvier seg for å snakke engelsk. Det ble også nevnt at man har sluppet litt opp på dette etter hvert, og man har akseptert at mye foregår på norsk.

I Tønsbergprosjektet har det blitt kjørt jevnlige møter i Big Room. Big Room beskrives som «kraftsenteret» i det nye TP-kontoret, og er et spesialtilpasset samhandlingsrom. Her har man blant annet en 10 meter lang smartvegg. Møtene i Big Room har fungert som statusoppdateringer for alle i prosjektet, noe som ble trukket frem som ressurskrevende. Det ble nevnt at det er sjelden alle involverte i prosjektet har behov for den samme informasjonen. Man har også opplevd at man har hatt flere møter som tar for seg akkurat det samme som legges frem i Big Room. Klare rammer for hvordan Big Room skal benyttes har man altså ikke kommet helt i mål med, og det ble vektlagt at møter i Big Room må være godt planlagt og ha et klart formål. Et av intervjuobjektene påpekte at det kanskje er tilstrekkelig å samle alle involverte i prosjektorganisasjonen til gjennomgang i Big Room en gang i halvåret.

Et annet moment som trekkes frem er at prosjektet hadde en veldig flat struktur frem til inngåelse av den nye IPD-kontrakten. Dette gjorde det vanskelig å ha oversikt over hvem som bestemmer hva og hvem man skal kontakte ved ulike spørsmål. Viktigheten ved å ha en som står ansvarlig for ulike ansvarsområder vektlegges i et av intervjuene som ble gjennomført.

Levedyktighet

De to byggene er opprinnelig planlagt med stor grad av standardisering og tilpasningsdyktighet. Gjennom intervjuene kom det for eksempel frem at det ikke er planlagt hvilke klinikker som skal inn i de ulike etasjene i somatikkbygget. Dette ble begrunnet i at sykehusdirektøren ser at det er så mange endringsdrivere som påvirker sykehusdrift og han ønsker dermed ikke at man skal gå inn å spesifisere dette enda. Fra et brukerperspektiv ble dette trukket frem som en utfordring for de ansatte, ettersom ansatte ofte ønsker så spesialiserte rom som mulig for å kunne gjennomføre sine arbeidsoppgaver på en god måte.

Et annet tiltak for å øke tilpasningsdyktigheten til byggene er SKUM-prinsippet. SKUM-prinsippet dreier seg om at man enkelt skal kunne endre bruksområde mellom sengerom, kontorer, undersøkelsesrom og møterom (SKUM). Ifølge intervjuobjekter påvirket kostnadskuttene som ble gjennomført i prosjektet byggenes planlagte tilpasningsdyktighet, og gikk blant annet ut over fleksibiliteten knyttet til SKUM.

I prosessen rundt kostnadskutt ble også kjellerarealer knyttet til psykiatribygget fjernet. Dette medførte blant annet at det ikke blir en kulvert helt frem til mammografisenteret, og sengeliggende pasienter som skal til mammografi må fraktes dit på en annen måte. Ifølge et av intervjuobjektene er dette noe man kan godta, selv om det ikke er optimalt. Reduksjonen av kjellerarealer medførte også at tekniske rom ble plassert på taket i stedet for i kjelleren, noe som vanskeliggjør utbygging av flere etasjer ved et senere tidspunkt. Reguleringsplanen hindrer også bygging av flere etasjer på psykiatribygget. Det ble derimot nevnt at man trolig har mulighet til å bygge på flere etasjer på somatikkbygget.

Et av intervjuobjektene trakk frem at han var bekymret for at involverte i prosjektet har for lite kunnskap om levetidskostnader. Blant annet ble det trukket frem at det er vanskelig å argumentere for løsninger som kan medføre driftsbesparelser. Dette ble begrunnet i at et er

vanskelig å bevise verdien av slike løsninger, og i et prosjekt som er presset økonomisk blir investeringskostnader gjerne prioritert. Hadde man derimot hatt mulighet til å si noe mer konkret om mulig innsparing tror et av intervjuobjektene at det hadde vært lettere å argumentere for å investere i økt tilpasningsdyktighet.

5.2 RIKSHOSPITALET

5.2.1 DOKUMENTSTUDIE

Figur 12Rikshospitalet (NTB, 2016).

Bakgrunn

Rikshospitalet er en del av Oslo universitetssykehus HF, som er underlagt det regionale helseforetaket Helse Sør-Øst (Braut, 2014a). Sykehuset har siden år 2000 vært lokalisert på Gaustad. I 1992 ble det vedtatt av Stortinget at man skulle samle driften av Rikshospitalet, Sophies Minde, Kronprinsesse Märthas Institutt og Oslo universitetsinstitutter i Nytt Rikshospital på Gaustad (Bergsland*, et al.*, 2001). Blant annet skulle denne samlokaliseringen føre til en årlig besparelse av driftskostnader på 320 millioner kroner i forhold til driftskostnadene i 1988.

Forsinkelser i reguleringsplaner medførte en betydelig forsinkelse av prosjektet. Innflytting foregikk i mai 2000, 2 ½ år senere enn planlagt. Prosjektet var også preget av store kostnadsoverskridelser. Det ble gjort store endringer i prosjektets omfang underveis, men disse var ifølge Bergsland*, et al.* (2001) fornuftige i forhold til Rikshospitalets aktivitetsnivå, selv om de brøt med de opprinnelige prosjektrammene. Samset (2014) påpeker at prosjektet i sin tid ble vurdert som taktisk mislykket, men i ettertid karakteriserer prosjektet som strategisk vellykket. Taktisk ytelse knyttes til prosjektinterne forhold, herunder kvalitet, tid og kostnad. Strategisk ytelse dreier seg mer om de overordnede målene, og knyttes til relevans, effekt og levedyktighet.

Målsettinger og ambisjoner

Bergsland*, et al.* (2001) hevder i evalueringsrapporten av Nytt Rikshospital at prosjektets forutsetninger, rammer og mål i sum ikke var realistiske. Det trekkes også frem at disse ble endret underveis. I rapporten legges det frem at den årlige innsparingsgevinsten på 320 millioner kroner var en grunnforutsetning for prosjektet, og at dette ble ansett som suksesskriterium nr. 1. Det påpekes at det ikke ble stilt store spørsmål ved dette beløpet, og at beløpet ikke ble kvalitetssikret eksternt før stortingsvedtaket. Bergsland*, et al.* (2001) vurderer målsettingen om innsparing av driftskostnader som lite realistisk.

Videre trekkes det frem at planlagt gjennomføringstid for prosjektet var betydelig mindre enn andre lignende prosjekter. Tidsrammen var for kort, noe som medført en risiko for mangelfull kvalitet (Bergsland*, et al.*, 2001).

Kontraktstrategi

Statsbygg valgte byggherrestyrte delentrepriser, noe som medførte et større ansvar for byggherren. Valget ble blant annet gjort på grunnlag av forhold knyttet til gjennomføringstid, kompleksitet, markedsforhold og fleksibilitet. Totalt ble prosjektet inndelt i 181 entrepriser. Bergsland*, et al.* (2001) påpeker at en stor grad av oppdeling kan gi større fleksibilitet og økt konkurranse i markedet, men at det ofte er vanskelig å styre en slik entreprisestruktur.

Det viste seg at entreprisemodellen blant annet medførte problemer knyttet til kontroll over grensesnitt i prosjektet. Bergsland*, et al.* (2001) påpeker at Statsbygg ofte måtte iverksette nødvendige endringer ved feil eller mangler, og betale regningen selv grunnet uklare grensesnitt. Bergsland*, et al.* (2001) konkluderer i evalueringsrapporten med at det ikke var valg av entreprisestruktur som var hovedproblemet, men at byggherrens organisasjon ikke hadde tilstrekkelig kompetanse eller kapasitet til å styre alle entreprisene på en god nok måte. Prosjektets kompleksitet ble undervurdert.

Brukermedvirkning

Ifølge Bergsland*, et al.* (2001) la Statsbygg til rette for en god medvirkningsprosess. I hovedsak var brukermedvirkningen godt organisert, men drift ble ikke involvert tidlig nok planleggingen. Hovedtyngden av brukermedvirkningen foregikk i programmeringen, og det trekkes spesielt frem at det ble utviklet gode forhold mellom arkitektene og medisinske brukere i denne perioden. I detaljprosjekteringen var det bestemt at man skulle holde brukermedvirkningen på et lavt nivå. I dette stadiet av prosjektet ble ikke brukerne tilstrekkelig involvert i nødvendige avklaringer i forbindelse med romfunksjonsprogrammeringen. Endringer i prosjekteringsfasen ble heller ikke kommunisert til brukerne.

Levedyktighet

Under planleggingen av Rikshospitalet ble fleksibilitet vektlagt, blant annet knyttet til tekniske og bygningsmessige løsninger. Bygget ble planlagt for at det skulle kunne romme flere ulike organisasjonsløsninger og driftsmodeller. Det ble blant annet investert i å ha tekniske mellometasjer i behandlingsblokken, men dette ble ikke gjort i tilknytning til laboratoriearealene. Det ble også lagt til rette for utbygging i flere retninger, samt mulighet til å bygge på flere etasjer. Bergsland, *et al.* (2001) påpeker at på grunn av de mange endringene som oppstod underveis i prosjektet var det meste av fleksibiliteten oppbrukt ved byggets ferdigstillelse.

Utbyggingen av Nye Rikshospitalet var ikke eierstyrt, noe Bergsland, *et al.* (2001) hevder hindret en mer langsiktig tankegang. Dersom prosjektet hadde vært eierstyrt ville trolig momenter som livsløpskostnader og tilpasningsdyktighet fått mer oppmerksomhet.

5.2.2 INTERVJU

Joachim Hagerup	Seksjonsleder VVS
Steinar Aasheim	Avdelingsleder VVS

Effektiv drift

For at driften skal fungere godt over tid har man på Rikshospitalet erfart viktigheten ved å ha et godt organisert FDV-system. Det ble trukket frem at man må ha et system som genererer jobber som kan tildeles de ansatte, hvor man etter at jobben er utført kan gå inn å registrere dette. Det er også viktig at all FDV-dokumentasjon er tilgjengelig elektronisk, og dette er noe Rikshospitalet har brukt mye tid på de siste årene.

Arealbruk

I intervjuene ble det påpekt at hver kvadratmeter på Rikshospitalet er utnyttet. Det er behov for mer plass, og man savner særlig lagringsplass. Det er også et stort behov for bufferarealer til prosjekter. Når man for eksempel bestiller mange dialysemaskiner så skal de sjekkes og settes opp av medisinteknisk personell før de skal ut på den aktuelle avdelingen. Dette mangler man arealer til. Kapasiteten på intensivavdelingen er også sprengt, noe man har løst ved å etablere intermediærposter ute på de ulike avdelingene. Her har man mindre strenge krav til utformingen av rommene enn på intensivavdelingen, og en del av pasientene som ville ligget på en intensivavdeling for 10 år siden kan flyttes ut til intermediærrom. For å kunne bli flyttet til en intermediær post skal pasienten kunne puste på egenhånd.

Ifølge et av intervjuobjektene blir mange av kontorene på sykehuset brukt lite, men hvis man for eksempel er en overlege på sykehuset så skal man ha et eget kontor. Dette hadde kanskje

ikke vært nødvendig. Det ble også trukket frem at man savner samtalerom, både til bruk for samtaler med ansatte og samtaler med pasienter. Det er ikke alle samtaler på et sykehus som kan tas i et kontorfellesskap.

Brukermedvirkning

Det ble trukket frem at driftspersonell ofte involveres relativt tidlig i beslutninger, men ikke alltid. Et viktig element som nevnes ved brukermedvirkningen er at det ofte er fornuftig å involvere ansatte på sykehuset på et lavere nivå enn for eksempel overleger. Disse beveger seg mer rundt i lokalene, og kan sannsynligvis si mer om flyten enn det ledelsespersonell eller overleger kan. Det ble også presisert at det er viktig å involvere de som faktisk skal bruke de aktuelle arealene.

Levedyktighet

På Rikshospitalet har man erfart at ombygging av eksisterende sykehusbygg er svært krevende og komplekst. Man har opplevd at det var fornuftig å legge til rette for fremtidige endringer ved å investere i tilpasningsdyktighet. I liket med St. Olavs har også Rikshospitalet tekniske mellometasjer, noe som ifølge intervjuobjektene har gjort drift og vedlikehold rimeligere og lettere. Etasjene har også økt tilpasningsdyktigheten til bygget betraktelig, og følgelig gjort ombygginger lettere. Det ble trukket frem et eksempel der en tidligere skiftestue ble bygget om til en mer avansert operasjonssal. Hver operasjonssal på rikshospitalet har et eget ventilasjonsaggregat, og det måtte derfor settes inn et nytt ventilasjonsaggregat i forbindelse med ombyggingen. Dette ble plassert i en teknisk mellometasje, og ifølge et av intervjuobjektene hadde en slik ombygging trolig vært umulig uten tekniske mellometasjer.

På spørsmål om hvorvidt man opplever et økende fokus på levetidskostnader ble det sagt at man heller opplever at det går andre veien. Det handler om å få ting ferdig til rett tid og pris, noe et av intervjuobjektene mener går ut over kvaliteten. En utfordring som legges frem er at man er bundet av lov om offentlige anskaffelser. Dette gjør det for eksempel veldig vanskelig å velge en leverandør man har gode erfaringer med fremfor det billigste alternativet. Driftspersonell ønsker ofte en helt annen kvalitet enn de som bygger, og man må hele tiden inngå kompromisser. Når Rikshospitalet ble bygget fokuserte man derimot på å investere i kvalitetsutstyr, noe som har medført at Rikshospitalet har opplevd at levetiden på slikt utstyr er opptil dobbelt så lang som den antatte levetiden.

5.3 St. Olavs

5.3.1 Dokumentstudie

Figur 13Kunnskapssenteret (Fredriksen, 2014).

Bakgrunn

St. Olavs hospital er et universitetssykehus som er underlagt Helse Midt-Norge. Hovedvirksomheten befinner seg på Øya i Trondheim, men St Olavs driver også virksomheter flere steder i Sør-Trøndelag fylke, blant annet i Røros og Orkanger. St. Olavs tilbyr spesialisthelsetjenester innen somatikk og psykisk helsevern, og har fire hovedoppgaver: pasientbehandling, opplæring av pasienter og pårørende, utdanning av helsepersonell og forskning (St. Olavs Hospital, 2017).

Sykehuset har et totalt areal på 197 500 m2, og ble bygget ut gjennom tre hovedfaser; byggefase 1 (2002-2006), byggefase 2 del 1 (2006-2010) og byggefase 2 del 2 (2010-2013). Hele sykehusprosjektet stod ifølge St. Olavs sine nettsider ferdig i 2015. Sykehuset ble ferdigstilt innenfor fastsatt tidsramme, og rundt en milliard kroner under Stortingets øvre budsjettramme (Helsebygg Midt-Norge, 2014). Sykehuset har etter bygging fått mye positiv oppmerksomhet og vunnet flere priser. Blant annet vant St. Olavs hospital statens pris «attraktiv by» i 2015 for «bærekraftig by- og stedsutvikling med høy kvalitet» (Sykehusbygg HF, 2015).

Målsettinger og ambisjoner

St. Olavs prosjektet hadde høye ambisjoner, særlig knyttet til siste byggetrinn, byggingen av Kunnskapssenteret. Mange mål og ambisjoner ble nådd, og Kunnskapssenteret er blant annet det første sykehuset i Nord-Europa som har oppnådd passivhusstandard (Norske arkitekters landsforbund, 2014). Det trekkes likevel frem i evalueringsrapporten fra St. Olavs at det er en utbredt mening blant entreprenørene og til dels Helsebygg om at Kunnskapsbygget ble oppført med så mange og høye ambisjoner at det var vanskelig å oppfylle alle. For eksempel ble ikke erfaringene med BIM så gode som de prosjekterende hadde sett for seg.

Kontraktstrategi

Byggefase 1 ble gjennomført med mange oppsplittede utførelsesentrepriser, noe som medført et stort koordineringsbehov. Ifølge Helsebygg kan ikke altfor mange valg overlates til entreprenørene i et komplekst sykehusprosjekt. Denne kontraktsmodellen innebærer blant annet at det er byggherren sitt ansvar å koordinere prosjekteringen og utførelsen. Byggefase 2 ble gjennomført med få og sidestilte totalentreprenører. Byggherrens rådgivningsgruppe ble overført til entreprenørene. Av evalueringsrapporten fremkommer det at dette har vært krevende. Det oppstod blant annet uenighet om framdrift og ansvar mellom de overførte rådgiverne og en av entreprenørene. I evalueringsrapporten trekkes det frem at Bjørn Remen, den gang direktør for Helsebygg Midt-Norge, mente at løsningen ikke var optimal, og at Helsebygg burde hatt egne prosjekteringsledere for kunnskapssenteret. Det at prosjekteringsgruppa ble overført til entreprenørene medførte at prosjekteringslederen ble sittende «på begge sider av bordet», noe som var uheldig.

Brukermedvirkning

Ifølge evalueringsrapporten til Helsebygg Midt-Norge (2014) har det vært avgjørende å trekke inn pasienter og pårørende i sykehusplanleggingen for å lykkes med et så stort sykehusprosjekt som St. Olavs, og «pasienten i fokus» har fungerte som et slagord i planleggings- og byggeprosessen. Videre trekkes det frem at pasienter har kommet med uvurderlige bidrag knyttet til praktiske løsninger og universell utforming. Medvirkningen fra ansatte ble også vektlagt, og denne var omfattende under planleggingen av byggefase 1, men manglet struktur og sykehusansatte følte ikke eierskap til prosjektet. Etter sykehusreformen i 2002 ble brukermedvirkningen formalisert i en egen sammenslutning, Pasientorganisasjonens fellesforum (POFF). Dette medførte at ansatte- og brukermedvirkningen ble bedre i byggefase 2, og aller best var brukermedvirkningsprosessen knyttet til siste del av utbyggingen, Kunnskapssenteret.

I evalueringsrapporten fra St. Olavs legger brukerrepresentanter frem at et viktig aspekt ved brukerinvolvering er at representantene fra ulike organisasjoner må forstå at det er best mulig totalresultat som teller. Det handler ikke om å vinne over noen, men å finne optimale løsninger. I st. Olavs prosjektet har det vist seg at motsetninger mellom ansatte og brukere kan gi konflikter dersom prosessen ikke ledes godt nok. I prosjektet har det vært lite systematisk brukeropplæring, og det påpekes at sykehusansatte, pasienter og pårørende bør gis opplæring i tilknytning til medvirkningsprosessen. Sykehusansatte må blant annet læres opp slik at de forstår brukerbehov og universell utforming bedre.

Levedyktighet

Det ble fokusert på tilpasningsdyktige løsninger under planleggingen av St. Olavs , men prosjektdirektør Bjørn Remen nevner i en artikkel på Sykehusbygg sin nettside at dersom

prosjektet skulle gjennomføres om igjen hadde han nok lagt mer vekt på planlegging og bygging som ivaretar livsløpskostnader samt forvaltning, drift og vedlikehold (Helland, 2015). Det trekkes også frem i evalueringsrapporten fra St. Olavs at det ikke er tatt nok hensyn til fremtidig drift.

5.3.2 INTERVJU

Morten Uv Energirådgiver (tidligere driftsansvarlig)

Effektiv drift

Generelt har man gode erfaringer med driften på St. Olavs. Det trekkes blant annet frem to løsninger som bidrar til at driften fungerer godt; tekniske mellometasjer og kulvertsystemet. Dette beskrives nærmere i avsnittet om levedyktighet. St. Olavs er i ferd med å gå over til å benytte BIM i forbindelse med driften, og det ble nevnt at man trolig vil starte å benytte seg av dette i løpet av året. For de nyeste arealene hadde man en komplett BIM-modell etter bygging, men det meste av den resterende bygningsmassen har man laget BIM-modeller av i ettertid. Når man begynner å bruke BIM-modellene i forbindelse med driften vil også arbeidsordrer komme via BIM. Da kan man i teorien vite hva slags lysrør man skal ha med seg hvis man for eksempel skal skifte et rør i 4. etasje, men så langt tror ikke Uv at man kommer i første omgang.

Arealbruk

Ifølge Uv har man for lite lagringsplass på St. Olavs. Dette har medført at enkelte ting som kunne blitt gjenbrukt har blitt kastet i stedet. Videre ble det også trukket frem at man mangler arealer til den somatiske driften. Det har med økonomi å gjøre, for man har arealer på både bevegelsessenteret og kunnskapssenteret som ikke er innredet. Ifølge Uv hadde det vært bedre å få det innredet disse arealene når resten av bygget ble ferdigstilt. Det blir dyrt å sette i gang dette i ettertid, og det forutsetter at man har tilgjengelige midler.

En utfordring som ble trukket frem er at det er vanskelig å vite når levetiden til utstyr går ut. Man har fått en oversikt over normal levetid, men det er vanskelig å få dette inn i driften. Det er utfordrende å avgjøre om man bør bytte ut utstyr når det blir ødelagt, eller bytte ut alt samtidig når den normale levetiden går ut. Ifølge Uv burde dette vært systematisert bedre. Det ble også nevnt at det ikke blir satt av tilstrekkelige midler til drift og vedlikehold.

Brukermedvirkning

Når driftspersonell blir involvert i tidligfasen er det meste knyttet til bygget allerede bestemt, men driftspersonell blir ofte trukket inn dersom det dukker opp spørsmål knyttet til eksisterende infrastruktur. Selve bygget har brukerne mye mer innvirkning på enn driftspersonellet, men det

ble nevnt at man har mulighet til å si ifra dersom man er helt uenig i løsninger som velges. Uv nevnte at han ikke tror det er noen hensikt i å involvere driftspersonell tidligere, ettersom de ofte har problemer med å se det store bildet. Ved utformingen av tekniske rom er derimot viktig å involvere driftsrepresentanter.

Levedyktighet

Som nevnt kom det frem at tekniske mellometasjer og kulvertsystemet bidrar til at effektiv drift av sykehuset. De tekniske mellometasjene er ofte plassert over operasjonssaler, og disse befinner seg i tredje etasje. Det er kun deler av etasjen som fungerer som teknisk mellometasje, og disse er kun plassert der det trengs. I hovedsak forsyner TME etasjen under, men i kvinne-barn-senteret forsyner de også delvis etasjen over. Det å kunne gjøre vedlikeholdsarbeid og lignende uten å forstyrre den kliniske driften trekkes frem som en stor fordel. TME gjør det mulig å gjøre mange flere arbeidsoppgaver på dagtid, noe fører til reduserte kostnader. Det ble også nevnt at TME gjør ombygginger lettere, og øker byggets tilpasningsdyktighet betraktelig. Kulvertsystemet på St. Olavs gjør at man lett kan bevege seg mellom alle byggene, på tross av at St. Olavs er bygd opp som en sentermodell. I kulvertsystemet kan man både gå og kjøre, noe som gjør det lett å frakte ting fra et sted til et annet.

5.4 Erfaringsinnhenting fra Sykehusbygg HF

Bjørn Remen	Viseadministrerende direktør
Liv Haugen	Spesialrådgiver, medisin
Marte Lauvsnes	Sjef for plan og utvikling
Kari Solem Aune	Fagansvarlig, spesialrom

Bakgrunn

Sykehusbygg HF ble stiftet i 2014, og er eid av de fire helseregionene. Foretaket skal bidra til fremtidsrettet utvikling av sykehus gjennom læring, innovasjon og erfarings- og kompetanseoverføring. Foretaket skal også sikre et kompetansemiljø for sykehusplanlegging og utbygging på et høyt internasjonalt nivå (Sykehusbygg HF, 2014). Bakgrunnen for etableringen av Sykehusbygg HF var at man erfarte at man brukte vanvittig mye penger på å bygge opp en organisasjon før hvert sykehusprosjekt. Når man var ferdige med prosjektet var det få rutiner for erfaringsoverføring, og mye av kompetansen man hadde opparbeidet seg forsvant. Målet med Sykehusbygg HF var at denne kompetansen nå skulle samles slik at man slipper å starte helt på nytt hver gang. Alle sykehusprosjekter over 500 millioner er pålagt å benytte seg av Sykehusbygg HF. Hvilket bidrag Sykehusbygg HF har i de ulike prosjektene vil variere fra prosjekt til prosjekt, men primært ønsker Sykehusbygg prosjektledelsesansvar.

Målsettinger og ambisjoner

Tidligfaseveilederen stiller krav til utarbeidelse av mål for prosjektet, og disse skal være godt forankret i foretakets utviklingsplaner. På tross av dette er ikke alltid disse målene like tydelige og målbare. Ofte reises det kritikk mot at sykehusprosjekter har for diffuse og generelle målsettinger, og dette er noe Sykehusbygg HF nevnte at man prøver å bli flinkere på. Det ble også trukket frem at i utviklingsplanene og innledningsvis i prosjektene er målene veldig overordnede. Man bør forsøke å bryte de ned slik at det er mulig å måle grad av måloppnåelse.

Kontraktstrategi

Under et av intervjuene som ble gjennomført ble det trukket frem at kontraktstrategi kan spille en viktig rolle i utviklingen av levedyktige sykehusbygg. Et sykehusprosjekt i Stockholm ble nevnt som et eksempel. Dette prosjektet gjennomføres som et OPS-prosjekt, og entreprenøren har som en følge av dette investert mer i byggingen av selve sykehuset for å redusere drifts- og endringskostnader etter byggets ferdigstillelse. Blant annet har Skanska valgt å forsterke gulvene slik at de vil tåle MR-utstyr over nesten hele bygget.

Utfordringer i tidligfasen

Det å klare å få med både involverte personer i prosjektet og ansatte på sykehusene til å se for seg en helt annen virkelighet trekkes frem som en utfordring som går igjen i alle sykehusprosjekter. Det ble nevnt at det er spesielt utfordrende å forsøke å forutse utviklingen av den medisinske behandlingsvirksomheten.

Det trekkes også frem at brannsikkerhet er en stor utfordring i tidligfasen. Man må ha brannskiller og det er ikke alltid dette er planlagt i forhold til den kliniske driften. Det som er spesielt på sykehus er at man er helt avhengig av å kunne evakuere bygget horisontalt, ettersom heisene ikke går når det brenner. Det nytter ikke å bære sengeliggende pasienter ned en trapp.

Plassering og utforming av kontorer er også en utfordring som dukker opp i tidligfasen. Det å plassere kontorer litt unna de kliniske sykehusfunksjonene vil koste vesentlig mindre, men dette kan komme i konflikt med klinikkens ønsker.

Intervjuobjekter trekker frem at det er vanlig at det brukes mange år på tidligfaseplanleggingen av sykehusbygg. Ifølge et av intervjuobjektene er mange av de prosessene som skjer i tidligfasen modningsprosesser, og man kan derfor ikke forhaste seg for mye på dette stadiet. Det trekkes også frem at det er viktig å vite omtrent når det vil foreligge penger til byggestart. Dette begrunnes i at planene er ferskvare. Dersom man starter planleggingsarbeidet for tidlig i forhold til når pengene foreligger, vil man måtte gjøre endringer i de foreslåtte løsningene. Dette skyldes ifølge intervjuobjektene at sykehusverdenen forandrer seg så raskt.

På spørsmål om det finnes en «best practice» for sykehusplanlegging svares det at man heller skal fokusere på «next practice». Endringer som påvirker sykehusbransjen forekommer hele tiden og man bør derfor alltid forsøke å utvikle seg videre.

Brukermedvirkning

Generelt involveres personer med i overordnede roller tidligere i tidligfaseplanleggingen. Etter hvert som prosjektet tar form kryper man nedover i hierarkiet. Etter hvert involveres sykepleiere som skal bruke de ulike rommene, radiografer og lignende. Det ble trukket frem at brukermedvirkningen burde foregå på en annerledes måte enn det som er vanlig nå. For eksempel ble det nevnt at det bør være mulig å forenkle og redusere brukermedvirkningen når man etter hvert får til å standardisere en del. Det ble også nevnt at Sykehusbygg HF skal lage en underveileder til tidligfaseveilederen som beskriver hvordan brukermedvirkningen bør foregå. Før dette er det et behov for å kartlegge hvilke erfaringer man har med de ulike formene for medvirkningen på de ulike stadiene i prosjektet.

Man hadde svært gode erfaringer med involvering av brukere på St. Olavs, men prosessen der var tidkrevende og krevde blant annet at brukerrepresentanter måtte ta seg en del fri fra jobb over en lengre periode for å stille opp. Dette gjør det utfordrende å få til tilsvarende prosesser.

Levedyktighet

Flere av intervjuobjektene påpekte at for at sykehus skal fungerer godt over tid må det være mulig å omstille virksomheten innenfor bygget uten å måtte gjøre dramatiske endringer i bygget. Dersom man for eksempel hadde bygget sykehusene med all bæring i yttervegger hadde man relativt enkelt kunne bygget om sykehuset ved hjelp av lettvegger. Fleksibilitet, generalitet og elastisitet nevnes som sentrale momenter for at et bygg skal fungere godt over tid, men intervjuobjektene er usikker på hvor gode man er til å prioritere disse momentene i tidligfasen. Det trekkes også frem at tiltak som har til hensikt å øke byggets levedyktighet ofte blir påvirket dersom det blir nødvendig å gjøre kostnadskutt i prosjektet. Tradisjonelt sett har ikke alltid koblingen mellom drift og investering vært sterk, og de fleste sykehusprosjekter opplever å få en ganske trang investeringsramme. Ofte kan man ikke ta de klokeste valgene på grunn av prosjektets økonomiske rammer. Flere av intervjuobjektene sa at de tror det er riktig å strekke seg litt ekstra i investeringer dersom det medfører at man kan spare penger på fremtidig drift.

Standardisering og industrialisering blir viktigere og viktigere. Et av intervjuobjektene påpekte at standardisering vil gjøre det lettere å sørge for at man får den kvaliteten man skal ha. Når for eksempel operasjonssaler blir ferdig bygget i en fabrikkhall kan man ha mye bedre kvalitetskontroller. Ved å produsere bygningselementer off site slipper man også å ta hensyn til vær og føre på samme måte som man ellers må. Sykehusbygg HF er i ferd med å ferdigstille en standardkatalog, slik at man kan gjenbruke løsninger og videreutvikle disse etterhvert. Denne katalogen er allerede tatt i bruk i planleggingen av sykehuset i Møre og Romsdal, Stavanger og Drammen. Standardrom i katalogen har blant annet en standard størrelse og

standard antall el-uttak, gassuttak, vasker og lignende. Neste steg blir å utarbeide maler for standard sengeområde og en standard poliklinikk, hvor man har en gruppe rom som skal fungere sammen.

Et annet moment som ble trukket frem er at det bør legges en god masterplan for sykehuset. Denne planen bør for eksempel vise hvordan man kan takle et økt kapasitetsbehov, for eksempel ved å peke på områder av bygget som er godt tilrettelagt for utbygginger. Det bør også foreligge en plan for hvordan man kan endre arealbruken innenfor sykehusets vegger. Dette vil gjøre det lettere å foreta endringer når behovet oppstår.

Bruk av tekniske mellometasjer (TME) på sykehus trekkes frem som et viktig tiltak for å øke tilpasningsdyktigheten i sykehusbygg, og dermed bidra til å skape levedyktige bygg. Flere intervjuobjekter påpeker at TME gjør det mye lettere og billigere å gjøre endringer i bygget etter at bygget er ferdigstilt. Løsningen gjør det også lettere å gjøre drifts- og vedlikeholdsoppgaver uten å forstyrre den kliniske driften. Intervjuobjektene trekker frem at det er spesielt lurt å ha tekniske mellometasjer i tilknytning til arealer med komplekse tekniske systemer, for eksempel operasjonssaler.

Utviklingstrender

Fremskritt innen behandlingsteknologien gjør at man kan gjøre mer med folk uten å legge dem inn på sykehuset. For eksempel kan enkle kirurgiske inngrep og intravenøs behandling av sykdommer gjøres på dagtid. Dette har medført et redusert behov for antall sengeplasser. Ifølge et av intervjuobjektene er det en ting man vet at vi uansett kommer til å trenge, nemlig intensivsenger. Den intensivt syke pasient kommer fremdeles til å måtte være innlagt på sykehuset.

Det ble også nevnt at E-virkeligheten kommer til å påvirke måten vi driver sykehus på om 15 år, men det er usikkert hvordan. Det ble trukket frem at dersom man har et sikkert nett å kommunisere i, kan en konsultasjon med legen foregå ved at pasienten kobler seg til Skype hjemme. Videre ble det lagt frem at man ikke kan planlegge dette, men at man må prøve å se for seg hva dette betyr for utformingen av sykehus.

Når det gjelder epidemiologisk utvikling, så står helse-Norge ovenfor et scenario med økende infeksjonssykdommer. Ikke nødvendigvis økende i mengde, men økende i resistens. Det ble trukket frem at man ikke nødvendigvis kan behandle disse sykdommene like effektivt som man har gjort de siste 40 årene. Samtidig blir det flere kreftpasienter, flere med flere sykdommer på en gang (multimorbiditet) og flere gamle.

Evaluering

Det ble trukket frem at det å evaluere sykehusprosjekter etter ferdigstillelse kan bidra til å skape bedre tidligfaser i fremtiden. Ved å være beviste på feil som har blitt gjort tidligere kan man forsøke å unngå å gjøre de samme feilene på nytt. Det ble også nevnt at hver gang et nytt

Sykehusprosjekt startes opp så dukker det opp diskusjoner hvor man savner å ha god evalueringskunnskap. Det gjelder å få systematisert evalueringene på en bedre måte. Dette vil ifølge intervjuobjektene resultere i bedre sykehus i fremtiden. Man savner derimot gode metoder for å gjennomføre evalueringer av sykehusprosjekter.

6. HOVEDFUNN FRA TILFELLESTUDIENE

I dette kapittelet vil noen av de viktigste erfaringene fra tilfellestudiene presenteres. Kapittelet er delt inn i følgende hovedkategorier: mål og ambisjoner, tilpasningsdyktighet, brukermedvirkning og livsløpsplanlegging. Andre temaer som legges frem i tilfellestudiene, men som ikke diskuteres videre, legges frem som «Forslag til videre arbeid» i delkapittel 8.3.

6.1 MÅL OG AMBISJONER

Tønsbergprosjektet har ambisiøse mål, særlig knyttet til gjennomføringstid og kostnad. Målsettingen er at gjennomføringstiden skal reduseres med 50% og kostnadene med 10% sammenlignet med tilsvarende prosjekter. Ifølge intervjuobjektene fra både prosjektorganisasjonen og verneombudet er målene svært høye. Målene ble tydelig kommunisert, men flere av intervjuobjektene nevnte at de ikke forstår begrunnelsen for disse målene. Dette finner man igjen i en evalueringsrapport av Tønsbergprosjektets konseptfase, hvor det trekkes frem at man ikke har lyktes i å skape en felles forståelse for mål og ambisjoner (Kongshaug og Andersen, 2015). Et annet moment som trekkes frem i intervjuene er at fokuset på innovative metoder knyttet til IPD-modellen har tatt fokuset vekk fra prosjektets faktiske målsettinger. Flere har inntrykk av at metodene ligger der først, ikke at man har sett på hva man faktisk skal produsere og deretter valgt metoder for å nå disse målene. Intervjuobjekter er bekymret for hvordan dette kan påvirke prosjektets måloppnåelse. Ifølge intervjuobjekter er det viktig å sørge for tilstrekkelig opplæringstid dersom man skal innføre nye metoder/verktøy i et så komplisert prosjekt.

I kortversjonen av forprosjektrapporten til Tønsberprosjektet vurderes foreløpig grad av måloppnåelse, og her trekkes det frem at ikke alle målsettingene knyttet til fleksible løsninger er oppnådd. Ifølge intervjuobjekter skyldes dette blant annet kostnadskuttene som måtte gjøres når man fant ut at de estimerte kostnadene var feil. Dette gikk for eksempel ut over SKUM-løsningen og kjellerarealer. Kjellerarealene ble redusert, blant annet ved at tekniske rom ble flyttet til taket.

Byggingen av Rikshospitalet var preget av store forsinkelser og kostnadsoverskridelser. I evalueringsrapporten av prosjektet legges det frem at prosjektets mål, ambisjoner og rammer i sum ikke var realistiske (Bergsland*, et al.*, 2001). I tillegg ble prosjektrammene endret underveis. På tross av dette har Rikshospitalet i ettertid blitt vurdert som et strategisk vellykket prosjekt da man nådde overordnede mål knyttet til relevans, effekt og levedyktighet. Ifølge Bergsland*, et al.* (2001) var omfangsendringene som oppstod i prosjektet hensiktsmessige for Rikshospitalets aktivitetsnivå. Bergsland*, et al.* (2001) påpeker at prosjektets estimerte kostnad ikke ble eksternt kvalitetssikret, noe som kunne ha bidratt til å avdekke dette på et tidligere tidspunkt.

St. Olavs prosjektet ble gjennomført med ambisiøse mål. Et av målene var at Kunnskapssenteret skulle bygges med passivhusstandard, noe det også ble. Prosjektet har i ettertid fått mye positiv

oppmerksomhet, og blant annet vunnet statens «Attraktiv by»-pris. I evalueringsrapporten av prosjektet trekkes det likevel frem at Kunnskapsbygget ble oppført med så mange og høye ambisjoner at det var vanskelig å oppnå alle (Helsebygg Midt-Norge, 2014). Man oppnådde for eksempel ikke alle mål knyttet til bruken av BIM. Mål knyttet til gjennomføringstid og kostnad ved St. Olavs ble derimot oppnådd.

6.2 TILPASNINGSDYKTIGHET

For at et sykehus skal fungere godt over tid må det ifølge intervjuobjekter fra Sykehusbygg HF være mulig å omstille virksomheten innenfor bygget uten å gjøre dramatiske endringer i utformingen av bygget. Tilpasningsdyktighet, herunder fleksibilitet, generalitet og elastisitet, ble nevnt som sentrale temaer for at et bygg skal fungere godt over tid. Flere av intervjuobjektene var likevel usikre på hvor flinke man er til å fokusere på tilpasningsdyktighet i planleggingsfasen. Ofte oppleves det at tilpasningsdyktige løsninger blir kuttet ut som følge av stramme kostnadsrammer. Flere intervjuobjekter fra Sykehusbygg mener det er riktig å strekke seg mer i investeringene dersom det kan medføre innsparte levetidskostnader.

Tekniske mellometasjer ble nevnt som et sentralt tiltak for å øke tilpasningsdyktigheten i sykehus, og Rikshospitalet og St. Olavs har hatt svært gode erfaringer med TME. Det ble påpekt at disse etasjene forenkler drift- og vedlikeholdsarbeidet og legger til rette for fremtidige endringer i bygget. Løsningen innebærer også innsparinger ved at man blant annet kan gjennomføre de fleste vedlikeholdsoppgavene på dagtid uten å forstyrre den kliniske driften.

Tønsbergprosjektet er opprinnelig planlagt med relativt høy grad av tilpasningsdyktighet. Blant annet ble det nevnt i intervjuene at det ikke er bestemt hvilke klinikker som skal inn i de ulike etasjene enda. Dette begrunnes i at faktorer som påvirker sykehusdrift og utvikling endrer seg hyppig, og man ønsker derfor ikke å låse dette på dette stadiet. I prinsippet skal de fleste områdene bygges på en slik måte at klinikkene kan plasseres hvor som helst. Et annet eksempel på tilpasningsdyktighet i byggene er SKUM-løsningen. Som nevnt gikk noen kostnadskutt ut over fleksible løsninger, for eksempel SKUM-løsningen og reservekapasitet på sykehuset. Ettersom tekniske rom ble flyttet fra kjeller til tak i psykiatribygget har man liten mulighet til å bygge på i høyden. Dette vil derimot kunne være mulig på somatikkbygget.

6.3 BRUKERMEDVIRKNING

Fra dokumentstudiet i Tønsbergprosjektet kom det frem at Tønsbergprosjektet har vektlagt en strukturert brukermedvirkning i tidligfasen, som blant annet har bidratt til forståelse og respekt for håndtering av endringer. I følge intervjuobjekter ser det derimot ikke ut til at brukermedvirkningen har foregått i strukturerte former. Tidvis har medvirkningen vært god, men hovedverneombudet var misfornøyd med den systematiske medvirkningen. Det har blant annet vært vanskelig for brukerne å ha oversikt over hvem som beslutter hva og hvor dette blir dokumentert. Brukere har også blitt informert for sent om viktige beslutninger i prosjektet. Intervjuobjekter fra prosjektorganisasjonen synes heller ikke brukermedvirkningen har vært optimal, og flere nevnte at de syntes brukerne har vært litt for tett på prosjektet.

Det ble likevel trukket frem at brukermedvirkningen startet bra med en godt organisert prosess, Klubben-prosessen. Her var brukerne organisert i grupper bestående av representanter fra sykehuset og verneombud. Gruppene satt på grupperom og så på tegninger og diskuterte løsninger, men personer fra prosjektorganisasjonen gikk rundt og observerte. Basert på alle de gjennomførte intervjuene ser det ut til at både brukerne og personer fra prosjektorganisasjonen var svært fornøyd med denne prosessen. Etter dette ble det blant annet et skifte av arkitekter i prosjektet, noe som medførte mange endringer. Brukerne opplevde da at det var vanskelig å ha oversikt over hvilke beslutninger som skulle tas og hvor disse ble tatt. Et av intervjuobjektene foreslo en utsending av nyhetsbrev med informasjon om prosjektstatus og hvilke beslutninger som må tas. Det ble også uttrykt et ønske om å ha en eller flere kontaktpersoner fra TP som er ansvarlig for medvirkningen. Dette hadde gjort det lettere for brukere å vite hvem man skal kontakte ved eventuelle spørsmål.

Det ble påpekt at det ofte kan være fornuftig å involvere ansatte på lavere nivåer, for eksempel sykepleiere. Ofte har disse mye erfaring med flyten på sykehuset, og kan dermed si mye om hva som skal til for å oppnå en god logistikk på sykehuset.

På St. Olavs prosjektet hadde man gode erfaringer med brukermedvirkningen, og prosessen fungerte spesielt godt under byggingen av Kunnskapssenteret. En erfaring som ble trukket frem er at det er viktig å lære opp sykehusansatte slik at de forstår brukernes behov og universell utforming bedre. Det har vist seg at motsetninger mellom brukere og ansatte kan gi konflikter dersom medvirkningsprosessen ikke ledes godt nok.

Representanter fra Sykehusbygg mener det bør være mulig å forenkle brukermedvirkningsprosessene og redusere antall timeverk som går med til medvirkning, og det ble trukket frem at Sykehusbygg HF fremover skal se på hvordan man kan få til medvirkningen av ansatte og pasienter på en god måte. Det ble påpekt at det er nødvendig å samle erfaringer med brukermedvirkningsprosesser for å kunne uforme en slik standard.

6.4 LIVSLØPSPLANLEGGING

I Tønsbergprosjektet har man trolig for lite kunnskap om levetidskostnader. Prosjektet er også veldig presset med tanke på kostnader, og det oppleves som vanskelig å argumentere for dyre løsninger som kan føre til reduserte driftskostnader. Det ble nevnt at det hadde vært lettere å velge gode løsninger dersom man lettere kunne bevise effekten av de ulike tiltakene.

På Rikshospitalet har man opplevd et minkende fokus på levetidskostnader. Det fokuseres på å skaffe varer og tjenester til lavest mulig kostnad og rett tid. På spørsmål om mulig årsak ble «lov om offentlige anskaffelser» trukket frem, da denne gjør det vanskelig å for eksempel velge en leverandør man er fornøyd med ettersom pris som oftest blir avgjørende. Når Rikshospitalet ble ferdigstilt investerte man derimot i en del kvalitetsutstyr, noe som har medført at utstyr som har hatt en nedskrivingstid på 10 år ofte fungerer godt i opptil 20 år. Tekniske mellometasjer har ført til reduserte drifts- og ombyggingskostnader på både Rikshospitalet og St. Olavs.

På St. Olavs ble enkelte løsninger valgt for å sikre en effektiv fremtidig drift, men prosjektdirektør Bjørn Remen påpekte i ettertid at han trolig ville fokusert mer på levetidskostnader dersom prosjektet skulle blitt gjennomført på nytt. Representanter fra Sykehusbygg tror det er lurt å strekke seg litt ekstra i investeringene dersom det kan medføre reduserte driftskostnader.

7. DISKUSJON

Her vil forskningsspørsmålene og problemstillingen besvares i lys av teorien som legges frem i det teoretiske rammeverket og resultatene som fremkommer av tilfellestudiene. Besvarelsen av forskningsspørsmål 1 og 2 er i hovedsak basert på funn i litteraturstudiet. Forskningsspørsmål 3 og problemstillingen besvares i lys av det teoretiske rammeverket, tilfellestudiene og intervjuene med Sykehusbygg HF. Først besvares forskningsspørsmålene, deretter oppgavens problemstilling.

7.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL

7.1.1 HVA ER LEVEDYKTIGHET I ET SYKEHUSPERSPEKTIV, OG HVA AVHENGER DET AV?

Levedyktighet er et begrep som benyttes i flere sammenhenger, og kan tolkes på ulike måter. Levedyktighet har mange likhetstrekk med begrepet bærekraft, men i litteraturstudiet ble det funnet at levedyktighet ikke fokuserer like mye på miljøaspektet som det bærekraft gjør. Det økonomiske og sosiale aspektet vi finner igjen i bærekraftbegrepet er derimot svært viktig for levedyktighetsvurderinger. Av det teoretiske rammeverket kom det frem at levedyktighet knyttes til *virkningene av et tiltak over tid* og i følge Lædre, Holst Volden og Haavaldsen (2012) er det derfor viktig å ha et tilstrekkelig langt tidsperspektiv ved vurdering av levedyktighet.

I det teoretiske rammeverket ble det også funnet at levedyktighet kan beskrives gjennom egenskapene tilpasningsdyktighet og funksjonalitet (Larssen, 2011). Teknisk tilstand er også viktig ved vurderinger av levedyktigheten til et eksisterende bygg, men for sykehus i planleggingsfasen bør det derimot kunne antas at den tekniske tilstanden er god nok når bygget bygges etter gjeldende krav. Tilpasningsdyktighet og funksjonalitet ble også trukket frem av intervjuobjekter som viktige faktorer for å sørge for effektiv drift over tid. Det dukket likevel opp en utfordring knyttet til tilpasningsdyktighet. Ansatte ønsker ofte så spesialiserte rom som mulig for å kunne gjennomføre sine arbeidsoppgaver på en effektiv og god måte, og spesialisering kan være et hinder for generaliteten til sykehuset. Dette er derimot ikke studert her, og legges frem som et forslag til videre studier.

For å tilrettelegge for effektiv drift nå og i fremtiden kom det fram gjennom både intervjuene og teorien at god logistikk på sykehuset er svært viktig (Larssen, 2011; Guldbrandsen, 2006). Et overordnet prinsipp beskrevet av Larssen (2011) er å unngå at forflytning av personer, fysiske gjenstander eller informasjon hindres eller begrenses. Å ta hensyn til logistikk ved å tilrettelegge for god flyt ansees som viktig for å oppnå levedyktige sykehus. Gjennom litteraturstudiet kom det også frem at god logistikk er et av de viktigste verdiaspektene for et sykehus (Oscar-prosjektet, 2016).

Et levedyktig sykehus er et sykehus som tilrettelegger for effektiv drift av kjernevirksomheten både nå og i fremtiden, og som tilfredsstiller de behovene som foreligger gjennom hele byggets

levetid. Disse behovene knyttes særlig til sosiale og økonomiske interesser, for eksempel det å kunne tilby effektive helsetjenester til befolkningen og å sørge for optimal bruk av økonomiske midler. Funn fra studien tyder også på at det er viktig å tilrettelegge for fremtidige endringer for at et sykehus skal fungere godt over tid. Levedyktigheten til et sykehus avhenger i stor grad av byggets tilpasningsdyktighet og funksjonalitet, og det er viktig å tilrettelegge for god flyt i sykehuset.

7.1.2 Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen?

Av litteraturstudiet kom det frem at det ikke finnes en entydig definisjon av hva verdi er. Ofte assosieres verdi med økonomi, men Spencer og Winch (2002) mener at verdien av et bygg eller en ressurs også må sees i lys av andre kvaliteter, som for eksempel inneklima og romlig kvalitet. Flere hevder at verdi bør sees i lys av ulike perspektiver, for eksempel et eier-, bruker-, eller leverandørperspektiv. Ettersom rollene til viktige interessenter og byggets oppfattede verdi endrer seg over tid påpeker Rooke*, et al.* (2010) viktigheten av å vurdere verdi ut ifra et livsløpsperspektiv. Dette støttes av Emmitt, Sander og Christoffersen (2005).

Funksjonalitet og tilpasningsdyktighet er to svært viktige faktorer for å sikre levedyktige sykehus. Funksjonalitet kan ofte knyttes til å tilfredsstille brukernes behov og tilpasningsdyktighet kan knyttes til å tilfredsstille eiers behov, samt sørge for at funksjonaliteten opprettholdes gjennom hele byggets livsløp (Multiconsult, 2007). Dermed er tilpasningsdyktighet også viktig for tilfredsstillelse av brukeres behov. Ifølge Haddadi, Johansen og Andersen (2016) skapes verdi når et eksisterende eller uoppdaget behov dekkes. Videre trekker Haddadi, Johansen og Andersen (2016) frem at verdiskaping i en bygningskontekst i hovedsak dreier seg om å tilfredsstille eiers eller brukeres behov. Tilpasningsdyktighet og funksjonalitet dreier seg dermed om å skape verdi for eier og bruker, både nå og i fremtiden. Ettersom tilpasningsdyktighet og funksjonalitet er svært viktige faktorer for levedyktighet blir dermed levedyktighet en essensiell del av verdiskapingen for eier og bruker.

Dette støttes av Dewulf og Wright (2009), som mener at verdien av et bygg bør baseres på byggets evne til å være fleksibel og støtte kjernevirksomheten. I denne sammenhengen ser det ut til at fleksibilitet har blitt brukt til å beskrive det som ellers i oppgaven omtales som tilpasningsdyktighet, altså bygget evne til å kunne tilpasse seg endringer. Byggets evne til å støtte kjernevirksomheten knyttes til byggets funksjonalitet/egnethet i bruk. Ettersom både tilpasningsdyktighet og funksjonalitet er viktige aspekter ved levedyktighet, viser også dette at levedyktighet står sentralt i verdiskapingen.

Levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen er å sikre verdi for bruker og eier gjennom *hele byggets levetid*, og dermed er levedyktighet en essensiell del av verdiskapingen. Denne koblingen har ikke blitt identifisert i tidligere forskning.

7.1.3 HVILKE UTFORDRINGER KNYTTET TIL LEVEDYKTIGHET OPPSTÅR OFTE I TIDLIGFASEN AV SYKEHUSPLANLEGGING?

I det teoretiske rammeverket kom det frem at det er en utfordring i tidligfasen av sykehusprosjekter at livsløpsplanlegging ikke prioriteres tilstrekkelig, da dette ofte kan medføre økte drifts- og endringskostnader. Ofte styres prosjektgjennomføringen av et sterkt fokus på investeringskostnader og kortsiktige resultatmål, på tross av at driftskostnader påløpt over 2-3 år ofte tilsvarer det totale investeringsbeløpet (The Building Services Research and Information Association, 2008). På Rikshospitalet har man opplevd at det blir et mindre og mindre fokus på levetidskostnader. Ved byggets ferdigstillelse ble det derimot investert mye i kvalitetsutstyr, noe som har medført at utstyret i mange tilfeller har fungert i opptil dobbelt så lenge som estimert levetid. Nå fokuseres det derimot på å få varer og tjenester levert til rett tid og lavest mulig kostnad. En av årsakene som ble nevnt er at «Lov om offentlige anskaffelser» gjør det vanskelig å velge en leverandør man har gode erfaringer med over en leverandør som leverer løsningen til en rimeligere pris. Tilfellestudiet av Tønsbergprosjektet viste at man har for lite kunnskap om livsløpsplanlegging i prosjektet, og det ble uttrykt en bekymring over hvordan dette kunne påvirke det endelige bygget. Det ble opplevd som vanskelig å argumentere for løsninger som kan føre til fremtidige besparelser ettersom man har for lite kunnskap om effekten av slike tiltak.

Å etablere gode mål og ambisjoner for sykehusprosjekter er utfordrende. Litteraturen identifisert vektlegger viktigheten av å ha konkrete og målbare mål. Representanter fra Sykehusbygg HF påpekte at norske sykehusprosjekter ofte har for generelle og diffuse mål, noe som gjør det vanskelig å vurdere grad av måloppnåelse underveis og etter prosjektet er gjennomført.

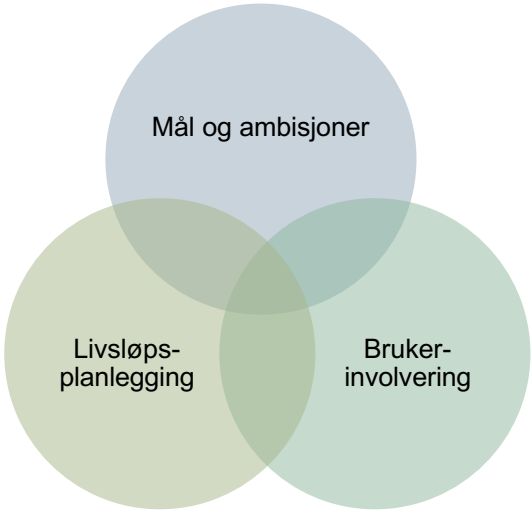
I Tønsbergprosjektet ser det ut til at målene og ambisjonene ikke er tilstrekkelig forankret i brukernes behov. Av tilfellestudiet kom det frem at brukerne bryr seg svært lite om målene knyttet til gjennomføringstid og kostnad, og at disse er mer opptatt av kvaliteten til det endelige bygget. Flere var bekymret for hvordan målene kan påvirke prosjektets funksjonalitet og tilpasningsdyktighet. Man har heller ikke lyktes i å skape en felles forståelse for målsettingene blant prosjektorganisasjonen, og målene ansees som skyhøye.

Basert på informasjon som kommer frem i litteraturen og tilfellestudiene ser det ut til at det ofte oppstår utfordringer knyttet til involvering av brukere i tidligfasen. I Tønsbergprosjektet har brukermedvirkningen manglet struktur og vært preget av dårlig kommunikasjon. Brukere har blitt informert om valg som må tas alt for sent, og det har vært vanskelig for brukere å vite hvem som skal kontaktes ved eventuelle problemer. Personer fra prosjektorganisasjonen mener at brukerne har vært svært tett på prosjektet, noe flere har opplevd som forstyrrende. På St. Olavs hadde man gode erfaringer med brukerinvolveringen, men prosessen som foregikk der krevde at brukerrepresentanter tok seg en fri fra jobb over en lengre periode. Dette er ofte vanskelig å få til. En annen utfordring knyttet til brukerinvolvering som har dukket opp er i hvilken grad driftspersonell skal involveres i prosjektet.

7.2 PROBLEMSTILLINGEN

7.2.1 HVORDAN KAN MAN TILRETTELEGGE FOR LEVEDYKTIGE SYKEHUS I TIDLIGFASEN?

Basert på tilfellestudiene og det teoretiske rammeverket er det identifisert tre områder som er viktig å fokusere på i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus: mål og ambisjoner, livsløpsplanlegging og brukerinvolvering. Dette er illustrert i figur 14. Tilpasningsdyktighet vurderes også som svært viktig, men inngår her i begrepet livsløpsplanlegging. De tre elementene påvirker hverandre, og må derfor vurderes samlet for å oppnå et levedyktig resultat. Her vil de ulike fokusområdene diskuteres mer inngående, og retningslinjer som kan bidra til å oppnå levedyktige sykehus vil legges frem.



Figur 14 Viktige elementer for å oppnå levedyktige sykehus.

Mål og ambisjoner

I det teoretiske rammeverket kom det frem at ambisiøse mål stimulerer til bedre prestasjoner, men det ble også trukket frem at dersom målene er for ambisiøse faller prestasjonene (Samset, 2014). Hvor grensen mellom gode ambisiøse mål og for ambisiøse mål er derimot vanskelig å definere. I følge Næss, *et al.* (2004) bør målene være tilstrekkelig ambisiøse til å virke motiverende på de involverte i prosjektet, men målene bør på sikt være realistiske. Andre hevder derimot at realistiske mål blir for lite utfordrende i en verden i forandring (Christensen og Kreiner, 1991). Funn fra tilfellestudiet om Tønsbergprosjektet tyder på at for ambisiøse og lite realistiske mål går ut over levedyktigheten til et prosjekt. For eksempel har Tønsbergprosjektet opplevd at ambisiøse mål knyttet kostnader har gått negativt ut over planlagte tilpasningsdyktige løsninger. Det kom også frem at høye ambisjoner knyttet til bruk av innovative verktøy i prosjektet har tatt fokuset vekk fra prosjektets faktiske målsettinger. Samtlige intervjuobjekter oppfatter prosjektets mål knyttet til gjennomføringstid og kostnad som skyhøye, og virker oppgitte over disse. I nevnte prosjekt ser det ikke ut til at de ambisiøse

målene virker motiverende på involverte parter. Erfaringer fra prosjektet tyder på at målene bør være ambisiøse, men realistiske, for å virke som en motiverende faktor.

På St. Olavs hospital hadde man ifølge evalueringsrapporten for mange ambisiøse mål knyttet til utbyggingen av kunnskapssenteret, og alle disse ble ikke nådd (Helsebygg Midt-Norge, 2014). Det er likevel uklart om dette har gått ut over prosjektets levedyktighet, ettersom rapporten ikke trekker frem hvilke mål som ikke har blitt nådd. Rikshospitalet var preget av store forsinkelser og kostnadsoverskridelser, og i tilfellestudiet kom det frem at prosjektets rammer, mål og forutsetninger i sum ikke var realistiske.

I kapittel 4.2 kom det frem at verdi i en bygningskontekst avhenger av i hvilken grad eiers og brukeres behov tilfredsstilles. For å oppnå god verdiskaping er det derfor svært viktig at prosjektets mål og ambisjoner er tilstrekkelig forankret i eiers og brukeres behov og interesser. Funn fra tilfellestudiene viser at mål og ambisjoner for Tønsbergprosjektet ikke er tilstrekkelig forankret i brukernes behov og interesser. I intervjuene ble for eksempel trukket frem at brukerne bryr seg lite om målene knyttet til gjennomføringstid og kostnad. Funn fra litteraturen og tilfellestudiene viser at brukerne er mer opptatt av kvaliteten til bygget og at bygget tilrettelegger for effektiv levering av helsetjenester. Flere var bekymret over verdiene som forfektes ved å fokusere på å levere prosjektet til lavest mulig kostnad og kortest mulig tid. Om disse målene faktisk går ut over den oppfattede kvaliteten til de ferdigstilte byggene er derimot ikke mulig å vurdere før byggene er tatt i bruk. Det anbefales derfor at byggene evalueres etter ferdigstillelse, og at man da ser på hvordan målene har påvirket de faktiske byggene.

For at det skal være mulig å evaluere bygg i ettertid bør prosjektets mål være konkrete og målbare (Samset, 2014). Gjennom intervjuene viste det seg at norske sykehusprosjekter ofte er for dårlige til å utforme slike mål i tidligfasen, og at prosjektene kritiseres for å ha for diffuse og generelle mål. Dette gjør det vanskelig å vurdere grad av måloppnåelse underveis og i etterkant av prosjektets gjennomføring. Det anbefales derfor at man fokuserer mer på å formulere konkrete og målbare målsettinger fremover. Optimalt sett burde målene kvalitetssikres eksternt.

Livsløpsplanlegging

Levedyktighet dreier seg om å se på virkningene av et prosjekt over tid (Lædre, Holst Volden og Haavaldsen, 2012). Et fokus på livsløpsplanlegging er derfor sentralt for å oppnå levedyktige sykehus. Ofte prioriteres investeringskostnader over livsløpskostnader, på tross av at forskning viser at driftskostnader påløpt over 2-3 år i sykehusbygg ofte tilsvarer hele investeringskostnaden (The Building Services Research and Information Association, 2008). Ved å fokusere på livsløpsplanlegging kan man i følge Bjørberg og Verweij (2009) forbedre effektiviteten i sykehusbygg og forlenge byggenes levetid.

I det teoretiske rammeverket ble det funnet at det er et manglende fokus på livløpsplanlegging i tidligfasen av sykehusprosjekter. I tilfellestudiene kom det derimot frem at det fokuseres på livsløpsplanlegging i starten av tidligfasen, men at dette fokuset reduseres etter hvert som

prosjektet skrider frem. For eksempel ble det påpekt at tilpasningsdyktige løsninger ofte er det første som kuttes dersom budsjettet viser seg å være for stramt. Flere opplever det som vanskelig å argumentere for løsninger som kan medføre driftsbesparelser dersom disse fører til økte investeringskostnader. Hadde man hatt mer konkret kunnskap om mulig økonomisk gevinst knyttet til tilpasningsdyktige løsninger tror intervjuobjekter det hadde vært lettere å argumentere for slike løsninger. Manglende kunnskap om livsløpsplanlegging var en av utfordringene som ble trukket frem fra Tønsbergprosjektet.

Både teorien og funn fra tilfellestudiene tilsier at tilstrekkelig grad av tilpasningsdyktighet er viktig for at et sykehus skal fungere godt over tid. For at tilpasningsdyktige løsninger skal prioriteres er et fokus på livsløpsplanlegging sentralt. Beregning av livsløpskostnader vil blant annet synliggjøre effekten av å investere i tilpasningsdyktighet. I det teoretiske rammeverket kom det frem at man gjennom de siste 30 årene har sett en dramatisk økning i antall endringer som gjøres i sykehusene (Valen og Larssen, 2006). Med hyppige endringer i den demografisk sammensetning, samt teknologiske og medisinske fremskritt kan man ikke vite hvordan sykehus vil driftes om for eksempel 20 år. For å møte både nåværende og fremtidige behov ansees det derfor som viktig å prioritere tilpasningsdyktige løsninger som muliggjør en omstilling av virksomheten uten å måtte gjøre dramatiske endringer i bygget.

Brukerinvolvering

Både teorien og erfaringer fra tilfellestudiene viser at brukerinvolvering er viktig for å skape gode sykehus. Involvering av brukere er blant annet viktig for å sikre at funksjonaliteten til sykehuset er god, og dermed er også brukerinvolvering viktig for å sikre levedyktige bygg. I det teoretiske rammeverket ble det trukket frem at brukertilfredshet ikke bare avhenger av prosjektets endelige resultat, men også veien dit. Prosessen rundt brukerinvolvering er derfor svært viktig. Dette samsvarer med erfaringer fra tilfellestudiene, der det blant annet kom frem at brukere ikke alltid må få det som de vil, men de må få en følelse av at deres meninger blir hørt.

At brukerinvolvering er viktig for å oppnå gode sykehus ser ut til å være akseptert i fagmiljøet. Utfordringen ligger derimot i å finne ut av hvordan brukerinvolveringen kan foregå på best mulig måte. For mye brukerinvolvering kan virke forstyrende på de involverte i prosjektet og ta fokuset vekk fra andre viktige arbeidsoppgaver. For lite brukerinvolvering kan derimot føre til at man planlegger bygg som ikke legger godt til rette for kjernevirksomheten. Det ble ikke identifisert konkrete forslag til hvordan brukere bør involveres i det teoretiske rammeverket, men funn fra tilfellestudiene gjør det likevel mulig å legge frem noen anbefalinger til hvordan brukere av sykehusprosjekter bør involveres. Det må likevel presiseres at det er et stort behov for å studere dette videre. Det er spesielt behov for å studere når det er mest hensiktsmessig å involvere de ulike brukerne av prosjektet.

Brukermedvirkningsprosessen i Tønsbergprosjektet har vært av varierende kvalitet. Basert på innspill fra intervjuobjekter ser det ut til at det største problemet er at medvirkningen ikke har foregått i strukturerte former. Det har vært vanskelig for brukere å vite hvem de skal kontakte

ved eventuelle spørsmål, og det har hendt at brukere har blitt informert alt for sent om endringer eller beslutninger i prosjektet. Personer fra prosjektorganisasjonen har opplevd det som forstyrrende at brukere er så tett på prosjektet, og at man ikke har hatt oversikt over når brukerne er til stede i prosjektet.

Brukerprosessene bør organiseres på en måte som gjør at prosjektorganisasjonen oppfatter brukerne som en ressurs og ikke en byrde. Det bør blant annet etableres faste rammer for når og hvordan medvirkningsprosessene skal foregå. Dette kan gjøre det lettere for prosjektorganisasjonen å fokusere fullt ut på brukerne når de er der, og fokusere på andre arbeidsoppgaver ellers. Utsending av månedlige informasjonsmailer til brukere med statusoppdatering for prosjektet anbefales også. Dette vil gjøre det lettere for brukerne å ha oversikt over hva som foregår i prosjektet, og hvilke beslutninger som må tas. Videre anbefales det at en eller noen få personer står ansvarlig for organiseringen av brukermedvirkningen og fungerer som brukernes kontaktperson. Dette vil gjøre det lettere for brukerne å vite hvem man skal henvende seg til ved eventuelle spørsmål. Kontaktpersonen bør være en person som sitter relativt høyt oppe i prosjektet, som lett kan videreformidle ting som dukker opp i prosjektet til brukerne og motsatt. Av tilfellestudiene kom det også frem at brukerne ønsker en mer transparent prosess, og prosjektdirektøren så ingenting i veien for at brukere blir informert om aktuelle temaer samtidig som prosjektorganisasjonen.

8. KONKLUSJON

Hva er levedyktighet i et sykehusperspektiv, og hva avhenger det av?

Et levedyktig sykehus et sykehus som tilrettelegger for effektiv drift av kjernevirksomheten både nå og i fremtiden, og som tilfredsstiller de behovene som foreligger gjennom hele byggets levetid. Her legges det særlig vekt på sosiale og økonomiske behov. Basert på funn fra litteraturstudiet avhenger levedyktigheten til et sykehus i stor grad av byggets tilpasningsdyktighet og funksjonalitet. For å oppnå god levedyktighet er det sentralt å tilrettelegge for god sykehuslogistikk, da dette ser ut til å være et av de viktigste verdiaspektene for sykehus.

Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen?

I følge Multiconsult (2007) kan byggets funksjonalitet knyttes til å tilfredsstille brukernes behov. Tilpasningsdyktighet knyttes til å dekke eiers behov, og tilrettelegge for at byggets funksjonalitet kan opprettholdes gjennom hele byggets levetid. Dewulf og Wright (2009) hevder at verdien til et bygg bør baseres på byggets evne til å være tilpasningsdyktig og støtte kjernevirksomheten. Haddadi, Johansen og Andersen (2016) hevder at verdi skapes når eksisterende eller uoppdagede behov dekkes, og at verdi i en bygningskontekst i hovedsak dreier seg om å tilfredsstille brukere og eiers behov. Dermed dreier funksjonalitet og tilpasningsdyktighet seg om å skape verdi for bruker og eier i et livsløpsperspektiv, og levedyktighet er dermed en viktig del av verdiskapingen. Basert på dette, konkluderes det med at levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen er å sørge for at brukere og eiers behov tilfredsstilles gjennom hele byggets livsløp.

Hvilke utfordringer knyttet til levedyktighet oppstår ofte i tidligfasen av sykehusprosjekter?

Basert på litteraturstudiet og tilfellestudiene er det identifisert flere utfordringer knyttet til levedyktighet som kan oppstå i tidligfasen av sykehusplanlegging. De mest sentrale utfordringene fra det teoretiske rammeverket og tilfellestudiene er knyttet til *mål og ambisjoner, livsløpsplanlegging* og *brukerinvolvering*.

Ofte er det et sterkt fokus på kortsiktige resultatmål og investeringskostnader i prosjektgjennomføringen. På tross av dette, tilsvarer driftskostnader påløpt over 2-3 år ofte den totale investeringskostnaden (The Building Services Research and Information Association, 2008). Dermed ser det ut til å være et stort økonomisk potensiale i å fokusere på bygget i et livsløpsperspektiv. I tilfellestudiet om Tønsbergprosjektet kom det frem at man har for dårlige kunnskaper om levetidskostnader, og Rikshospitalet har opplevd et minkende fokus på livsløpskostnader. Livsløpsplanlegging er blant annet sentralt for å belyse de positive effektene av å investere i tilpasningsdyktighet. Et manglende fokus på livsløpsplanlegging ansees derfor som en stor utfordring knyttet til levedyktighet.

Norske sykehusprosjekter kritiserer ofte for å ha for generelle og diffuse målsettinger, noe som gjør det vanskelig å vurdere grad av måloppnåelse underveis og i etterkant av prosjektet. En annen utfordring som ble identifisert i Tønsbergprosjektet er manglende forankring av brukerbehov i målsettingene. Flere av intervjuobjektene var også bekymret for om de ambisiøse målene vil gå ut over byggets funksjonalitet og tilpasningsdyktighet.

Både litteraturen og funn fra tilfellestudiene tyder på at brukerinvolvering er svært viktig for å oppnå gode sykehusbygg. Å avgjøre hvordan brukere skal involveres er derimot en stor utfordring. Utfordringer ved brukerinvolvering kan blant annet være knyttet til mangelfull kommunikasjon og dårlig struktur.

Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehusbygg i tidligfasen?

Basert på funn fra litteraturen, dokumentstudiene og intervjuene vurderes tre hovedområder som spesielt viktig å fokusere på i tidligfasen for å oppnå levedyktige sykehus: mål og ambisjoner, livsløpsplanlegging og brukerinvolvering. Tilpasningsdyktighet er også sentralt men faller her innunder temaet livsløpsplanlegging.

Det er funnet at for ambisiøse mål kan gå ut over levedyktigheten til prosjektet. Ved utforming av prosjektmål for sykehusbygg anbefales det at man tar utgangspunkt i de faktiske behovene som foreligger, og fastsetter ambisiøse, men realistiske, mål. Målsettingene bør være konkrete og målbare, og måloppnåelse bør vurderes både underveis og etter prosjektets ferdigstillelse.

Både funn fra teorien og tilfellestudiene tyder på at det er for lite fokus på livsløpsplanlegging i tidligfasen av sykehusprosjekter. Resultater fra tilfellestudiene tyder på at det er for lite kunnskap om livsløpsplanlegging. I tillegg oppleves det som vanskelig å argumentere for alternativer som kan føre til reduserte driftskostnader dersom de også medfører økte investeringskostnader. Økt fokus på og opplæring innen livsløpsplanlegging vil kunne synliggjøre langtidseffekten av valg som tas i prosjektet, og er derfor viktig for å oppnå levedyktige sykehus. Livsløpsplanlegging er blant annet viktig for å synliggjøre effekten av tilpasningsdyktige løsninger.

Funn fra litteraturen og tilfellestudiene viser at brukerinvolvering er svært viktig for å oppnå levedyktige sykehus. Brukerinvolvering kan blant annet bidra til å sikre byggets funksjonalitet. Likevel kan for mye brukermedvirkning virke forstyrrende på involverte i prosjektet. Tilfellestudiene indikerer at det kan være mulig å redusere mengden av brukermedvirkning, så lenge prosessen foregår på en strategisk måte. Det anbefales at man tidlig etablerer faste rammer for brukermedvirkningen, for eksempel ved å ha faste møtetidspunkter, faste kontaktpersoner for brukerne og jevnlig utsending av informasjonsmailer. Involvering av rette personer til rett tid vurderes som viktig, men hvordan dette kan gjøres på best mulig måte er ikke studert i denne oppgaven.

9. EVALUERING OG VIDERE ARBEID

9.1 EVALUERING AV METODE

Hensikten med denne oppgaven var å studere hvordan man kan tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen av sykehusprosjekter. Resultatene som har blitt lagt frem er basert på erfaringer fra Rikshospitalet, St. Olavs, Tønsbergprosjektet og Sykehusbygg HF. Følgende forskningsspørsmål ble utformet for å belyse problemstillingen:

1. Hva er levedyktighet i et sykehusperspektiv, og hva avhenger det av?
2. Hva er levedyktighet sitt bidrag i verdiskapingen?
3. Hvilke utfordringer knyttet til levedyktighet oppstår ofte i tidligfasen av sykehusplanlegging?

Forskningsspørsmålene bidro til å skape en god forståelse av begrepene levedyktighet og verdi. Det ble også identifisert mange utfordringer som kan gå på bekostning av levedyktigheten til et sykehus. Tilnærmingen til oppgaven baserte seg på en omfattende litteraturstudie samt tilfellestudier bestående av dokumentstudier og intervjuer. Det ble også gjennomført intervjuer med Sykehusbygg HF da denne organisasjonen sitter på mye kunnskap om sykehusplanlegging.

Tilnærmingen til oppgaven er generelt vurdert som god da den har avdekket mange sentrale funn, og har gjort det mulig å besvare forskningsspørsmål og problemstillingen. Det er likevel flere elementer undertegnede i ettertid ser at kunne vært gjort annerledes, og dette vil diskuteres i det følgende.

9.1.1 FORSKNINGSSPØRSMÅL OG PROBLEMSTILLING

Forskningsspørsmålene har gjort det mulig å besvare problemstillingen, men det har vist seg at det kunne vært lurt å spisse problemstillingen ytterligere. Gjennom intervjuene ble det avdekket svært mange ulike erfaringer, og det burde på forhånd vært kartlagt et par områder som skulle fokuseres på. Dette kunne gjort det lettere å behandle funnene og gå mer i dybden av de funnene som dukket opp.

9.1.2 LITTERATURSTUDIET

Det ble gjennomført en omfattende litteraturstudie for å skape et teoretisk grunnlag for oppgaven. Litteraturstudiet baserte seg på oppgavens tre hovedtemaer; levedyktighet, verdi og tidligfaseplanlegging. De to første forskningsspørsmålene ble utelukkende besvart gjennom det teoretiske rammeverket. Resultatene som fremkom av litteraturstudiet ble vurdert i henhold til følgende kvalitetsparametere: troverdighet, pålitelighet, relevans og aktualitet. Det viste seg at det fantes svært lite litteratur som knyttet levedyktighet til verdiskaping, men ved å fokusere på egenskapene til levedyktighet ble det lettere å knytte de to begrepene til hverandre. Det ble forsøkt å benytte internasjonale kilder av høy kvalitet i størst mulig grad, men også andre kilder ble benyttet. Søkeordene fra tabell 3 egnet seg godt til å finne relevante kilder.

9.1.3 TILFELLESTUDIER

Tilfellestudiene baserte seg på dokumentstudier og dybdeintervjuer. Hvor omfattende dokumentstudiene ble var avhengig av hvilken informasjon som var tilgjengelig. Det var for eksempel lettere å fremskaffe informasjon fra Tønsbergprosjektet enn St. Olavs og Rikshospitalet. Dokumenter fra tidligfaseplanleggingen av St. Olavs og Rikshospitalet ble ikke funnet på nett, og her ble derfor evalueringsrapporter brukt i stedet. Dokumentstudiene avdekket likevel mange interessante funn, og vurderes å være av tilstrekkelig god kvalitet.

Det ble gjennomført semistrukturerte dybdeintervjuer med 12 personer i forbindelse med denne oppgaven, hvorav 8 av disse var direkte knyttet til tilfellestudiene. Her vurderes alle intervjuene samlet. I forkant av intervjuene ble det utarbeidet intervjuguider. Intervjuguidene ble tilpasset de ulike intervjuobjektene, men det ble likevel fokusert rundt noen hovedtemaer. Det viste seg at intervjuobjektene hadde svært ulik kompetanse, og det var derfor varierende hva de kunne svare på. Dette gjorde at noen temaer ikke ble diskutert i enkelte intervjuer, noe som har gjort det vanskelig å sammenligne funn i ettertid og strukturere resultatene på en ryddig måte. Det at intervjuobjektene har hatt svært ulik kompetanse har derimot bidratt til å avdekke mange funn som kanskje ikke ville kommet frem dersom en enkelt intervjuguide hadde blitt brukt i alle intervjuene. Samtlige intervjuobjekter vurderes som troverdige basert på deres erfaring og posisjon, og resultatene fra intervjuene har vært svært viktig for å kunne besvare forskningsspørsmål og problemstillingen.

Kombinasjonen av litteraturstudiet, dokumentstudier og dybdeintervjuer ansees som en god tilnærmingsmetode for å besvare forskningsspørsmålene og problemstillingen.

9.2 FORSLAG TIL VIDERE ARBEID

Et funn som dukket opp gjennom intervjuene var at det mangler gode metoder for å evaluere sykehusbygg etter byggene er ferdigstilt. De gangene det gjennomføres evalueringer av bygg virker det som dette blir gjort på en tilfeldig og lite gjennomtenkt måte. Det kunne derfor vært interessant å studere hvordan sykehusbygg kan og bør evalueres etter byggenes ferdigstillelse.

Tønsbergprosjektet gjennomføres som nevnt med en IPD-kontrakt. Prosjektet er det første byggeprosjektet i Norge som gjennomføres med en slik kontraktsmodell, og det hadde derfor vært interessant å studere erfaringer prosjektet har hatt med denne modellen. Dette studiet har avdekket flere utfordringer som kan knyttes til implementeringen av den nye kontraktsmodellen. Funn fra tilfellestudiene tyder også på at valg av kontraktsstrategi kan ha mye å si for det endelige sykehuset. En annen spennende tilnærming kunne vært å studere hvordan ulike kontraktsmodeller påvirker sluttresultatet i sykehusprosjekter.

Studiet har avdekket at flere synes det er vanskelig å argumentere for løsninger som kan være gunstige i et livsløpsperspektiv. Dette ble blant annet begrunnet i at man har lite konkret kunnskap om mulig innsparingsgevinst knyttet til slike løsninger. Det anbefales derfor at man forsøker å kvantifisere gevinsten knyttet til slike løsninger.

Gjennom denne oppgaven har brukermedvirkning blitt studert, og noen forslag til hvordan brukere bør involveres har blitt lagt frem. Oppgaven har derimot ikke gått i dybden av dette, og det anbefales blant annet at man studerer hvem som involveres når i prosjektet. Oppgaven har også identifisert at involvering av driftspersonell er viktig, men ikke hvordan dette bør gjøres. Dette er også et tema som bør utforskes mer.

Det er ikke fokusert på konkrete forslag til utforming av sykehus i dette studiet, men enkelte funn knyttet til dette dukket likevel opp i tilfellestudiene. Blant annet kom det frem at mangel på lagringsplass er et problem på Rikshospitalet og St. Olavs. Videre ble det trukket frem at mye areal benyttes til kontorplasser som blir lite brukt. Optimalisering av arealbruk i sykehus legges derfor også frem som et forslag til videre studier.

10. ARBEIDSFORDELING MELLOM FORFATTERNE

Her presenteres arbeidsfordelingen til de to vitenskapelige artiklene som er skrevet i forbindelse med oppgaven. Artikkel 1 tar utgangspunkt i det som kommer frem i prosessrapporten, og utgjør oppgavens del 2. Artikkel 2 baserer seg derimot på prosjektoppgaven som ble skrevet av undertegnede høsten 2016, og finnes i vedlegg A. Artikkelen er likevel inkludert her da den både peker på relevante funn for masteroppgaven, og utgjør en stor del av arbeidet som er lagt ned våren 2017.

Artikkel 1: «Viability – A fundamental aspect of value creation in hospital projects»

Artikkelen som ble sendt inn til «The International Project Management Association (IPMA) World Congress 2017» har følgende forfattere:

1. Maiken Veium Schatvet
2. Amin Haddadi
3. Marit Støre-Valen

Både prosessrapporten og den vitenskapelige artikkelen er i sin helhet utarbeidet av undertegnede. Amin Haddadi har bidratt i utformingen av forskningsspørsmål og med konstruktive råd underveis i skriveprosessen. Haddadi har også kommet med gode råd til relevant faglitteratur, særlig knyttet til verdibegrepet. Veileder Marit Støre-Valen har bidratt med god veiledning gjennom hele semesteret, både i forbindelse prosessrapporten og den vitenskapelige artikkelen.

Artikkel 2: «Experiences with interstitial space in Norwegian hospitals»

Artikkelen som ble sendt inn til «The 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization» hadde følgende forfatterliste:

1. Maiken Veium Schatvet
2. Marit Støre-Valen
3. Jardar Lohne

Artikkelen er i sin helhet utarbeidet av undertegnede. Marit Støre-Valen har bidratt med faglig veiledning gjennom hele skriveprosessen, og har også bidratt i ferdigstillelsen av den vitenskapelige artikkelen. Jardar Lohne har kommet med gode tips og råd om akademisk skriving, blant annet knyttet til formuleringer og språkbruk. Både Støre-Valen og Lohne har også bidratt med forslag til relevant litteratur innenfor fagfeltet.

KILDER

Adaptable futures (2015) *Framecycle*. Tilgjengelig fra: http://adaptablefutures.com/toolkit/d11-framecycle/ (Hentet: 18.11 2016).

AIA California Council (2007) *Integrated project delivery: A working definition*. Tilgjengelig fra: http://www.ipd-ca.net/images/Integrated_Project_Delivery_Definition.pdf (Hentet: 03.06 2017).

Bergsland, K. H., *et al.* (2001) *Evaluering av NRH-prosjektet*. Arbeids- og administrasjonsdepartementet.

Bjørberg, S. og Verweij, M. (2009) Chapter 8: Life-cycle economics: cost functionality and adaptability,, i Rechel, B., *et al.* (red.) *Investing in hospitals of the future.* Storbritannia: World Health Organization.

Bjørberg, S., *et al.* (2016) *How FM may contribute to happiness - The Oscar Apporach*. Upublisert paper presentert på CFM Second Nordic Conference.

Braut, G. S. (2014a) *Rikshospitalet*. Tilgjengelig fra: https://sml.snl.no/Rikshospitalet (Hentet: 06.05 2017).

Braut, G. S. (2014b) *Sykehusreformen*. Tilgjengelig fra: https://sml.snl.no/sykehusreformen.

Braut, G. S. (2017) *Epidemiologi*. Tilgjengelig fra: https://sml.snl.no/epidemiologi (Hentet: 08.06 2017).

Christensen, S. og Kreiner, K. (1991) *Prosjektledelse under usikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.

Dahlum, S. (2015) *Validitet*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/validitet (Hentet: 03.06 2017).

Dewulf, G. og van Meel, J. (2002) User participation and the role of information and communication technology, *Journal of corporate real estate*, 4(3), s. 237-247.

Dewulf, G. og Wright, S. (2009) Capital financing models, procurement strategies and decision-making, *Investing in hospitals of the future*, (16), s. 123.

Drevland, F. og Svalestuen, F. (2013) *Towards a framework for understanding and describing the product value delivered from construction projects*. Upublisert paper presentert på 21th Annual COnference of the International Group for Lean Construction. Fortaleza, Brazil.

Emmitt, S., Sander, D. og Christoffersen, A. (2005) Implementing a value based approach to construction, *Proceedings of CIB W096 Architectural Management, Denmark, November, CIB Report*, (307), s. 19-26.

Fifer, J. (2013) *Defining value. Hospitals & Health Networks*. Tilgjengelig fra: https://search.proquest.com/docview/1563927287?accountid=12870 (Hentet: 04.03 2017).

Forbes, L. H. og Ahmed, S. M. (2011) *Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices*. Florida: CRC Press, Taylor & Francis Group.

Fredriksen, G. B. (2014) *Kunnskapssenteret* [Fotografi]. Tilgjengelig fra: https://www.trondheim.no/kunst-ved-kunnskapssenteret-st-olavs-hospital.

Gleditch, V. S. (2014) *Helse Stavanger HF, Stavanger Universitetssjukehus*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/contentassets/9c6ec851fa6b45ceaebfec33c7d8e1d7/helse_stavanger_hf.pdf.

Grønmo, S. (2004) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.

Guldbrandsen, O. E. (2006) *Funksjonalitet og effektivitet i helsebygg - fokus på logistikk og pasientflyt*, NTNU.

Haddadi, A., Johansen, A. og Andersen, B. (2016) A Conceptual Framework to Enhance Value Creation in Construction Projects, *Procedia Computer Science*, 100, s. 565-573. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.196.

Hareide, P. (2015) *Strategier for optimalisering av verdi i sykehusbygg*. Master.

Hartmann, H. (2016) *Styring etter prosjektrammer i tidligfasen av sykehusprosjekter*, NTNU.

Helland, K. (2015) *Helsebygg opphører med vemod og glede*. Tilgjengelig fra: http://sykehusbygg.no/helsebygg-opphorer-med-vemod-og-glede/ (Hentet: 20.05 2017).

Helse- og omsorgsdepartementet (2009) *Brukermedvirkning*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/sykehus/vurderes/prioriterte-utviklingsomrader/brukermedvirkning/id536803/ (Hentet: 11.05 2017).

Helse- og omsorgsdepartementet (2014) *De regionale helseforetakene*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/sykehus/innsikt/nokkeltall-og-fakta---ny/de-regionale-helseforetakene/id528110/ (Hentet: 02.05 2017).

Helse- og omsorgsdepartementet (2015) *Nasjonal helse- og sykehusplan*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/sykehus/nasjonal-helse--og-sykehusplan2/id2461509/ (Hentet: 02.05 2017).

Helsebygg Midt-Norge (2014) Vi fikk det til- evaluering av St. Olavs-prosjektet, med særlig vekt på Kunnskapssenteret.

ISO 1359 (2008) ISO 1539: 2008 Sustanaibility in building construction - General principles. Switzerland: International Organization for Standardization.

Kaya, S. (2004) Relating building attributes to end user's needs: "the owners-designers-end users" equation, *Facilities*, 22(9/10), s. 247-252. doi: doi:10.1108/02632770410555968.

Kelly, J. (2007) Making client values explicit in value management workshops, *Construction Management and Economics*, 25(4), s. 435-442. doi: 10.1080/01446190601071839.

Kelly, J., Graham, D. og Male, S. (2014) *Value Management of Construction Projects*. Somerset, UNKNOWN: John Wiley & Sons, Incorporated.

Kent, D. C. og Becerik-Gerber, B. (2010) *Understanding Construction Industry Experience and Attitudes towards Integrated Project Delivery*. Tilgjengelig fra: http://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0000188 (Hentet: 05.03 2017).

Kernohan, D., Gray, J. og Daish, J. (1992) *User Participation in Building Design and Management: A Generic Approach to Building Evaluation*. Oxford: Butterworth Architecture.

Kompetansenettverk for sykehusplanlegging (2011) *Tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter*. Oslo: Helsedirektoratet.

Kongshaug, E. og Andersen, B. (2015) *Hva skjedde i Vestfold? Evaluering av Tønsbergprosjektets planprosess og produkt*.

Larsen, A. K. (2012) *En enklere metode- veiledning i samfunnsvitenskapelig forskningsmetode*. Bergen: Fagbokforlaget.

Larssen, A. K. (2011) *Bygg og eiendoms betydning for effektiv sykehusdrift*, NTNU.

Lædre, O. (2009) *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*.

Lædre, O., Holst Volden, G. og Haavaldsen, T. (2012) *Levedyktighet og investeringstiltak*. (Concept rapport). Trondheim: NTNU.

Malt, U. (2015) *Kvalitativ*. Tilgjengelig fra: https://snl.no/kvalitativ (Hentet: 01.05 2017).

Multiconsult (2007) *Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger*.

Nedin, P. (2011) The long game, *Sustainable healthcare design*.

Nedin, P. (2013) Planning today's estate to meet tomorrow's needs, *IFHE Digest*. Tilgjengelig fra: http://content.yudu.com/A20ai8/IFHEdigest13/resources/index.htm?referrerUrl=https%3A%2F%2Fwww.google.no%2F&skipFlashCheck=true.

Norges forskningsråd (2007) *Resultatevaluering av sykehusreformen - tilgjengelighet, prioritering, effektivitet, brukermedvirkning og medbestemmelse*. Tilgjengelig fra: https://evalueringsportalen.no/evaluering/resultatevaluering-av-sykehusreformen-tilgjengelighet%252C-prioritering%252C-effektivitet%252C-brukermedvirkning-og-medbestemmelse/Resultatevaluering av sykehusreformen.pdf/@@inline.

Norsk standard (2013) Livssykluskostnader for byggverk - prinsipper og klassifikasjon *NS3454*.

Norske arkitekters landsforbund (2014) *Nord- Europas første sykehusbygg med passivhusstandard*. Tilgjengelig fra: http://www.arkitektur.no/kunnskapssenteret-st-olavs-hospital?tid=158202 (Hentet: 20.05 2017).

Næss, P., *et al.* (2004) *Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter*. (Concept). Trondheim: NTNU.

Olsson, N. (2014) *Praktisk rapportskriving*. Bergen: Fagbokforlaget.

Oscar-prosjektet (2016) *Rapport delprosjekt 1*. Norsk forskningsråd,.

Pemsel, S., Widén, K. og Hansson, B. (2010) Managing the needs of end-users in the design and delivery of construction projects, *Facilities*, 28(1/2), s. 17-30. doi: doi:10.1108/02632771011011378.

Rooke, J. A., *et al.* (2010) Lean knowledge management: the problem of value, i *the 18th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*.

Samset, K. (2014) *Prosjekt i tidligfasen*. Bergen: Fagbokforlaget.

Schatvet, M., Støre-Valen, M. og Lohne, J. (2017) *Experiences with Interstitial Space in Norwegian Hospitals*. Upublisert paper presentert på The 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. Gøteborg.

Spencer, N. C. og Winch, G. M. (2002) *How buildings add value for clients*. Storbritannia: Thomas Telford Limited.

Spiten, T. K., *et al.* (2016) *Enhancing value for end users - A case study of end-user involvement*. Upublisert paper presentert på The 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Boston, MA, USA.

St. Olavs Hospital (2017) *Om oss- St. Olavs Hospital*. Tilgjengelig fra: https://stolav.no/om-oss (Hentet: 22.05.17 2017).

Statsbygg (u.å.) *En digital måte å bygge smartere*. Tilgjengelig fra: http://www.statsbygg.no/Oppgaver/Bygging/BIM/ (Hentet: 02.06 2017).

Stortinget (2009) *Fordeler og ulemper ved offentlig-privat samarbeid*. Tilgjengelig fra: https://stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Representantforslag/2009-2010/dok8-200910-179/2/ (Hentet: 06.06 2017).

Støre-Valen, M., Larssen, A. K. og Bjørberg, S. (2014) Buildings' impact on effective hospital services, *Journal of Health Organization and Management*, 28(3), s. 386-404.

Sykehusbygg HF (2014) *Formål - Sykehusbygg - Hva og hvorfor?* Tilgjengelig fra: http://sykehusbygg.no/om/formal/ (Hentet: 02.06 2017).

Sykehusbygg HF (2015) *Attraktiv bypris for St. Olavs-prosjektet*. Tilgjengelig fra: http://sykehusbygg.no/attraktiv-bypris-for-st-olav-prosjektet/ (Hentet: 22.05 2017).

Sykehusbygg HF (2016) *Tidligfaseveilederen revideres*. Tilgjengelig fra: http://sykehusbygg.no/tidligfaseveilederen-revideres/.

The Building Services Research and Information Association (2008) *What is Whole Life Cost Analysis?* Tilgjengelig fra: https://www.bsria.co.uk/news/article/what-iswhole-life-cost-analysis/ (Hentet: 20.02 2017).

The Department of Veterans Affairs (2006) *Supplement to VA hospital building system research report*. Tilgjengelig fra: https://www.wbdg.org/ccb/VA/VASTUDIES/hospital_bldg_system_supp.pdf (Hentet: 03.10 2016).

Thyssen, M. H., *et al.* (2010) Facilitating Client Value Creation in the Conceptual Design Phase of Construction Projects: A Workshop Approach, *Architectural Engineering and Design Management*, 6(1), s. 18-30. doi: 10.3763/aedm.2008.0095.

Tønsbergprosjektet (2016a) *Slank sommerflyt*. Tilgjengelig fra: http://tonsbergprosjektet.no/slank-sommerflyt/ (Hentet: 29.05 2017).

Tønsbergprosjektet (2016b) *TP-nytt, nyhetsbrev fra Tønsbergprosjektet*. Tilgjengelig fra: http://tonsbergprosjektet.no/wp-content/uploads/2016/05/FERDIG-NUMMER-MAI-16-Copy.pdf (Hentet: 03.03 2017).

Tønsbergprosjektet (2017) *Første IPD-avtale i Norge*. Tilgjengelig fra: http://tonsbergprosjektet.no/forste-norske-ipd-avtale/ (Hentet: 05.05 2017).

Valen, M. S. og Larssen, A. K. (2006) Adaptability of hospitals- capability of handling physical changes, i *Changing User Demands on Buildings*, *Trondheim*. CIB W70.

Womack, J. P. og Jones, D. T. (1996) *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Touchstone.

Yin, R. (2009) *Case Study Research- Design and Methods*. USA.

DEL 2 – VITENSKAPELIG ARTIKKEL

Viability – A Fundamental Aspect of Value Creation in Hospital Projects

Maiken Veium Schatvet
Department of Civil and Environmental Engineering,
Norwegian University of Science and Technology
Trondheim, Norway

Amin Haddadi
Marit Støre-Valen
Department of Civil and Environmental Engineering
Norwegian University of Science and Technology
Trondheim, Norway

Increased population growth, demographic change and technological advancements are some of the challenges facing the healthcare sector in the upcoming years. As new Norwegian hospitals are planned with a lifespan of 50 years, it is crucial that these hospitals both satisfy present and future demands of users and owners. This paper suggests that building viable hospitals is an important step in order to satisfy these demands. Therefore, the paper will address *what viable hospitals are and how to ensure viable hospitals through the early phase of hospital planning.*

A comprehensive literature study as well as case studies of three Norwegian hospitals constitute the main sources of evidence in this paper. The case studies consist of both interviews and document studies. In total, 12 professionals involved in the planning or operations of hospitals have been interviewed. This paper focuses on issues associated with viability that occur in the early phase, and presents an approach for avoiding these issues in new hospital projects.

Findings indicate that viability is a fundamental aspect of value creation in hospitals. Three factors are identified as especially important to ensure viable hospitals in the early phase; aligning goals and ambitions with users and owner's needs, focusing on life-cycle planning and involving users in a strategic way.

Keywords— hospitals; viability; early phase; value creation; adaptability

I. INTRODUCTION

Healthcare requirements are changing rapidly, and there is a pressure on estates to reduce costs, size and become more specialized (Nedin, 2013). In addition to this, hospitals must deal with drivers of medical, scientific and technological change. Demographic change will also affect the healthcare sector in the upcoming years (de Neufville et al., 2008). The Norwegian population is expected to increase with 1 million people by the end of 2030 (Helse- og omsorgsdepartementet, 2015), equivalent to 20 percent of current population figures. At the same time, the number of people over 70 years will likely double. Norway has approximately one square meter hospital building space per capita, meaning that the country will need an additional one million square meters within 2030 if this practice is continued (Gleditch, 2014). In addition to this, only 50 percent of existing hospital areas are reported adequate or good based on the buildings' technical and structural condition (Rådgivende ingeniørers forening, 2015). This indicates a need for building efficient new hospitals, and improving existing hospitals.

Hospital building's ability to function efficiently and with sufficient quality of services is of high societal value, and this requires facilities suited for both present and future needs (Støre-Valen et al., 2014). The present paper suggests that building viable hospitals is an important step in meeting both present and future demands, and focuses on how we can ensure viable hospital buildings through early phase planning.

II. METHODOLOGY

This paper is based on a qualitative research method where a process of triangulation is applied. Triangulation is a research method where multiple sources of evidence are used(Yin, 2009). These include a literature review and case studies of three Norwegian hospitals. The studied hospitals are all large hospitals either in use or in the planning phase.

The abovementioned case studies consist of document studies and semi-structured interviews. The document studies were based on project specific reports, such as evaluation reports and preliminary engineering reports. 12 professionals were interviewed, see table 1 for an overview of their roles and affiliation.

Interviews conducted varied in length, ranging from 30 minutes to an hour and a half. In addition to interviewing people involved with the three case hospitals, employees from Sykehusbygg HF were interviewed. This organization aims to be a competence platform for hospital development in Norway (Sykehusbygg HF, 2014). The interviews focused on hospital planning or operations, depending on the interviewees area of expertise. Interviews were carried out as guided conversations rather than structured queries, which is in accordance with guidelines outlined by Yin (2009).

TABLE I. INTERVIEWEES AND THEIR ROLES.

Roles of Interviewees	
Case	***Role***
Tønsberg project	Project director
Tønsberg project	Design team leader, Cura
Tønsberg project	Dicipline Leader Architect
Tønsberg project	Main safety representative
Tønsberg project	Head of property management and development
Rikshospitalet	Head of HVAC division
Rikshospitalet	Department manager, HVAC
St. Olavs Hospital	Energy consultant
Sykehusbygg HF	Deputy managing director
Sykehusbygg HF	Head of plan and development
Sykehusbygg HF	Specialist on advanced rooms
Sykehusbygg HF	Consultant, medicine

All interviews conducted were recorded, transcribed and later analyzed by the author.

III. THEORETICAL FRAMEWORK

The purpose of the theoretical framework is to define viability in the context of hospital planning. The paper aims to explain how viability contributes to value creation and explore elements that are important in ensuring viability during the early stages of hospital planning.

A. *Viability and value creation*

The term viability is often associated with sustainability, and these two terms have much in common (Lædre et al., 2012). However, Lædre suggests that sustainability is more associated with social development on a macro level, and that viability is easier to grasp in a project management perspective. According to Lædre et al. (2012) an assessment of both sustainability and viability is often based social, environmental and economic effects of the project. However, he suggests that viability seem to focus less on environmental aspects than sustainability. Both terms are essentially about the continuation of benefits from a development, and includes the probability of experiencing long-term benefits (OECD, 2002).

Larssen et al. (2012) suggest that an assessment of the buildings usability and adaptability is an important contribution when considering the buildings viability. Usability express how well the building is suited for its purpose, while adaptability express how well the building can adapt to future demands. Good usability in buildings will lead to better effectivity for the core business, as well as satisfied users (Larssen, 2011). Adaptability on the other hand, is a key factor in handling change in demands and technology (Støre-Valen et al., 2014). Sufficient adaptability can for instance contribute to shorter reconstruction periods, longer lifespan of the

building and reduced costs in the long run (Schatvet et al., 2017). Adaptability is therefore associated with satisfying the owners' needs, and making sure that the building can satisfy users need throughout the buildings' life-cycle. As value is created when existing or undiscovered needs are satisfied (Haddadi et al., 2016a), both usability and adaptability are important factors in the value creation for users and owners. This is supported by Dewulf and Wright (2009), who suggest that the value of a building should be based on the buildings ability to be adaptable and support the buildings' core activities. Viability can be expressed as a function of adaptability and usability (Larssen, 2011), thus viability becomes a fundamental aspect of value creation.

B. *Adaptability*

Adaptability is widely discussed as an essential design factor in creating hospitals that will continue to meet the demands of users and owners throughout the buildings life cycle (de Neufville et al., 2008, Pilosof and March, 2005, Støre-Valen et al., 2014, Tusler, 2014). Adaptability can be divided into flexibility, generality and elasticity (Bjørberg and Verweij, 2009). Flexibility expresses the possibility of changing the space distribution in the building. Generality is defined as the possibility a building has for changing functions within the building, while elasticity expresses the possibility of changing volume. Different building types acquire different degrees of adaptability (Larssen, 2011). Hospitals are among those building types that demands a high level of adaptability, mainly due to rapid change in factors affecting hospital services (Larssen, 2011). However, it is found that 30 percent of Norwegian hospitals have low adaptability (Riksrevisjonen, 2011). It is also found that adaptable solutions often are cut out due to cost-related issues (Valen and Larssen, 2006).

One can distinguish between areas in hospitals that demand different levels of adaptability. Venhoven CS (2004) put forward an award-winning approach for designing hospitals of the future called "Core Hospitals". By asking which functions must be located in the main hospital (the core building), and which could be located elsewhere, they found that only around 50% of the traditional floor area was necessary in the core building. These areas were closely related to intensive care facilities, so called "hot floor" areas. Hot floors demand a high level of adaptability, while for instance office areas and hotel facilities demand less adaptability (Bjørberg and Verweij, 2009).

C. *User involvement*

In order to create value for end-users of buildings, it is essential to understand what their present and future needs are (Pemsel et al., 2010). According to Kaya (2004), involving users in the design stage will not only lead to satisfied users, but also less critical users. User involvement may create more realistic expectations, as users become aware of the physical and financial constraints of the project (Dewulf and Wright, 2009).

Pemsel et al. (2010) argue that the end-user satisfaction is not only based on the outcome, but also the way it is achieved. This highlights the importance of organizing the user involvement process in a good way. Dewulf and van Meel (2002) point out that there is an agreement on the need for user involvement, however the real question is *how* users should be involved. According to them, users should be involved in the whole construction process, not only the initial phase.

User involvement may not only benefit users, but also the design team (Dewulf and Wright, 2009). The design team usually provide the project with technical skills and knowledge, while users can provide an understanding about how the hospital building works. By working together, the design team may learn how to create 'usable buildings' by involving users.

D. *Life-cycle planning*

Life-cycle planning is about planning buildings for its entire life-cycle, for instance by taking adaptability and life-cycle economics into consideration. According to Bjørberg and Verweij (2009), there is little awareness about concepts such as life-cycle economics within the field of hospital planning. As the operational costs at hospital buildings often consume the equivalent of the investment costs every two to three years (The Building Services Research and Information Association, 2008) , there is a huge potential for long term savings associated with focusing on life-cycle costs. This emphasizes the need for life-cycle planning.

IV. Findings and discussion

Through the research conducted, three factors were identified as especially important in order to ensure viable hospitals. These include setting realistic goals and ambitions that are aligned with users and owner's needs, focusing on life-cycle planning and ensuring strategic user involvement. This is shown in fig. 1.

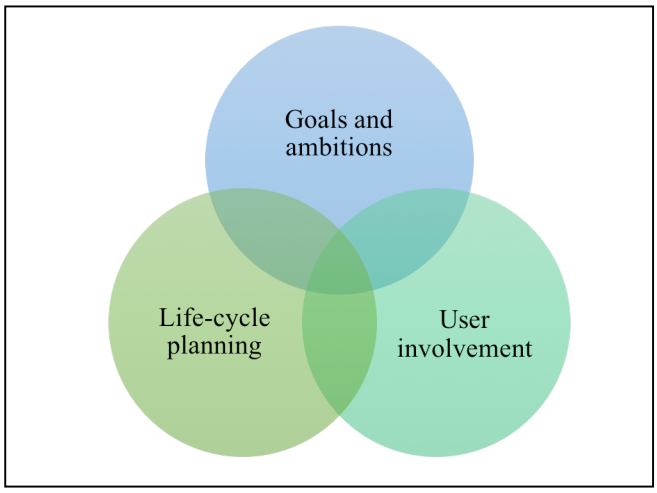


Fig. 1. Important factors to consider in order to ensure viable hospitals

These three factors influence each other and are partly overlapping. Therefore, they must be considered together. Adaptability is also found to be an important factor in ensuring viable hospitals, but is here considered under 'life-cycle planning'. The mentioned factors will be discussed in the following.

A. *Goals and ambitions*

Through the literature review it was found that setting ambitious goals stimulates to better performances, but too ambitious goals can lead to declining performances (Samset, 2014). However, the line between ambitious goals and too ambitious goals is difficult to define. According to Næss et al. (2004), goals must be sufficiently ambitious to motivate people involved with the project, but goals should be realistic in a long term perspective. Others argue that realistic goals are not challenging enough for a world in constant change (Christensen and Kreiner, 1991). However, findings from the case studies indicate that goals must be realistic in order to motivate people involved with the project and create a common understanding of the chosen goals.

As value in a building context is created by satisfying users and owners needs (Haddadi et al., 2016a), it is found that aligning goals with these stakeholders' needs is extremely important. However, based on results from the case studies, it seems as if goals are seldom sufficiently aligned with user needs. There is often a focus on low investment costs and short construction periods, which seems to be of little importance to users. Findings indicate that users tend to focus more on the quality and usability of the hospital building.

It is also found that high ambitions associated with the use of innovative tools can take the focus away from the project goals. Several interviewees from the Tønsberg hospital project mentioned that it seems as if the use of such tools have become more important than reaching the projects' goals. The importance of allowing a sufficient amount of time to educate employees on new tools before these are introduced in the project should be emphasized more.

B. *Life-cycle planning*

Findings from both the literature review and case studies highlight the importance of focusing on life-cycle planning. In the literature review, a lack of focus on life-cycle planning in the healthcare sector was identified (Bjørberg and Verweij, 2009). Focusing on life-cycle planning is found to be a prerequisite for achieving adaptable hospital buildings. However, based on experiences from the cases studied there seem to be a lack of competence associated with how life-cycle planning should be implemented. There is also a lack of competence related to the potential for savings.

In the interviews, it was mentioned that a lack of knowledge on the effects of life-cycle planning is one of the reasons why life-cycle planning is not prioritized enough. It is regarded as difficult to prove the economic gain of focusing on life-cycle costs rather than investment costs. However, in one of the case studies there seemed to be a focus on life-cycle planning during the early stages of the planning process. As the project gradually progressed, this focus seemed to decrease. This affected the planned level of adaptability in the building. Experiences from one of the other case studies indicate that adaptable solutions are often cut out due to cost reduction processes. This supports the findings of Valen and Larssen (2006).

One of the hospitals studied have experienced that the focus on life-cycle planning is decreasing. Investing in high-quality equipment was prioritized more when the building was constructed compared to now, 17 years later. For instance, it was invested in an expensive central operating system and high quality technical equipment. Normally the write-down period for such equipment is around 10 years. However, as a result of investing in high-quality equipment the hospital has experienced that the actual life time is up to 20 years. Now, the focus is mainly on purchasing items and services to a minimum price, which often results in poor quality.

It is found that one of the issues associated with life-cycle planning is that it is difficult to prove the effect of investing in solutions that might be beneficial in the future. An example of this is the use of interstitial floors at hospitals. Interstitial floors are defined as "intermediate service floors inserted between primary floors" (Miller and Swensson, 2002). These floors allow easier access to technical and mechanical equipment without disturbing clinical hospital activities. The concept will increase the adaptability of the hospital, and reduce operational costs due to simplified maintenance and repair. Interstitial space can also facilitate for future change at hospitals. Experiences from several Norwegian hospitals indicate that there is a huge potential for long term savings associated with this concept (Schatvet et al., 2017). However, this is not well documented, and hospital planners find it hard to argue for such solutions. It is therefore a need for updated cost-benefit analysis of such solutions.

C. *Strategic user involvement*

A hospital building should enable effective delivery of healthcare services. It is found from both the theoretical framework and the case studies that strategic user involvement is essential to ensure effective and efficient hospital buildings. Clear communication and well-organized processes are among the factors pointed out as important by interviewees.

In this paper, the term users include both patient groups, next of kin and employees at the hospital. As mentioned in the theoretical framework, how users should be involved in the process is a central question. According to Dewulf and van Meel (2002), users should be involved through the entire planning and construction process. However, one of the users interviewed in this research pointed out that it was difficult to contribute in a constructive manner during the initial stages of the projects early phase. She argued that this became easier as soon as the project was more defined. This underlines the challenges in defining strategic user involvement.

The Tønsberg hospital project is one of the cases studied. This project is currently in the planning phase. Here, the user involvement process is regarded as unstructured and confusing. Neither users nor employees from the project organization are satisfied with how the current process is. Employees from the project organization find it disturbing to have users in and out of the project at all times, and express that the level of involvement is too high. Users on the other hand, find it difficult to have an overview of the project. Who to contact when questions arise is also unclear.

Despite this, both users and employees in the project organization express that there was a well-organized user involvement process in the beginning of the early phase. This initial stage of user involvement included gathering users and employees from the project organization at a hotel over a couple of days. Here the user processes were carried out by organizing users in groups with different focus areas. Design solutions were discussed within the groups, and people from the design team observed and took notes. All interviewees were satisfied with this process. However, the user involvement was not carried out in a systematic way after this. Interviewees expressed that it became difficult to keep track of when and where decisions were made, and whom to ask if something was unclear.

It is found that it sometimes can be beneficial to involve people at lower levels in the organization. For instance, when dealing with logistics at hospitals, people who work with moving patients around in the corridors should be involved instead of surgeons. Furthermore, interviewees expressed that some of the employees at hospitals, for instance nurses, have much competence on what creates value for patients and their relatives. Such employees may sometimes understand more about patient needs than the patients themselves, as they work in the patient environment and observe patients' immediate reactions and comments. This indicates that different types of user should be involved at different stages in the project.

Results from the research indicate user involvement in hospital projects is a time-consuming process. According to interviewees from Sykehusbygg HF, it should be possible to reduce the amount of time spent on user involvement and simplifying the process. In order to do so it is important to ensure a systematic approach to user involvement. This includes setting clear guidelines for how users should be involved and involving the right people at the right time. It is suggested that one person within the project organization is responsible for communicating with users as this will make it easier for users to know who to contact if questions appear. Sending out monthly newsletters on the project's status to users involved were suggested by some interviews as a way of keeping users up to date on the project. It might not be necessary to arrange meetings to provide status update information.

Organizing users in groups, similar to what was done early on in the Tønsberg Hospital project, can be a good approach in achieving systematic user involvement. However, this has not been properly investigated in this study. Further research on how users should be involved in a strategic way is necessary. As mentioned in the theoretical framework, end-user satisfaction is not only based on outcome, but also the way it is achieved. Therefore, it is important to maintain a positive relationship with users, and make sure that they feel involved and appreciated.

V. Conclusion

A viable hospital is a hospital with sufficient usability and adaptability, that will continue to satisfy the needs of both users and owners throughout the buildings life cycle. Value in construction projects is created when existing or undiscovered needs are fulfilled (Haddadi et al., 2016b). In this way, viability becomes essential in creating long lasting value for owners and users of hospitals.

Through this study, three factors have been identified as especially important in ensuring viable hospitals; aligning project goals with users' and owner's needs, focusing on life-cycle planning and involving users in a strategic way. Setting ambitious goals are important in order to motivate users, but the research conducted have found that goals must be realistic in order to motivate people involved with the project. Too ambitious goals can affect the usability and adaptability of the project, and in this way also affect the projects' viability.

It is also found that focusing on life-cycle planning is important. It is often seen that investment costs are prioritized over life-cycle costs. Life-cycle planning is also found to be a prerequisite for choosing adaptable solutions at hospitals. Insufficient focus on life-cycle planning can therefore compromise the buildings ability to meet future demands. One of the reason why life-cycle planning is not prioritized enough in hospital projects seems to be that there is a lack of competence on benefits associated with choosing adaptable solutions. Further studies related to proving the benefits of life-cycle planning is therefore recommended.

In order to meet the demands of users, strategic user involvement is essential. One of the findings in this paper is that including the right people at the right time is an important aspect in this process. Findings also indicate that too much user involvement can be disturbing for employees in the project organization, and lead to unnecessary costs. Further research on how to achieve systematic user involvement is necessary.

Acknowledgment

We would like to thank all of the interviewees who have contributed in this research.

References

Bjørberg, S. and Verweij, M. (2009) 'Chapter 8: Life-cycle economics: cost functionality and adaptability,' in Rechel, B., Wright, S., Edwards, N., Dowdeswell, B. & McKee, M. (eds.) *Investing in hospitals of the future*. Storbritannia: World Health Organization.

Christensen, S. and Kreiner, K. (1991) *Prosjektledelse under usikkerhet.* Oslo: Universitetsforlaget.

de Neufville, R., Lee, Y. S. and Scholtes, S. 'Using flexibility to improve value-for-money in hospital infrastructure investments'. *Infrastructure Systems and Services: Building Networks for a Brighter Future (INFRA), 2008 First International Conference on*: IEEE, 1-6.

Dewulf, G. and van Meel, J. (2002) 'User participation and the role of information and communication technology', *Journal of corporate real estate,* 4(3), pp. 237-247.

Dewulf, G. and Wright, S. (2009) 'Capital financing models, procurement strategies and decision-making', *Investing in hospitals of the future,* (16), pp. 123.

Gleditch, V. S. (2014) *Helse Stavanger HF, Stavanger Universitetssjukehus*. Available at: https://www.regjeringen.no/contentassets/9c6ec851fa6b45ceaebfec33c7d8e1d7/helse_stavanger_hf.pdf.

Haddadi, A., Johansen, A. and Andersen, B. (2016a) 'A Conceptual Framework to Enhance Value Creation in Construction Projects', *Procedia Computer Science,* 100, pp. 565-573.

Haddadi, A., Temeljotov-Salaj, A., Foss, M. and Klakegg, O. J. (2016b) 'The Concept of Value for Owners and Users of Buildings– A Literature Study of Value in Different Contexts', *Procedia-Social and Behavioral Sciences,* 226, pp. 381-389.

Helse- og omsorgsdepartementet (2015) *Nasjonal helse- og sykehusplan*. Available at: https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/sykehus/nasjonal-helse--og-sykehusplan2/id2461509/ (Accessed: 02.05 2017).

Kaya, S. (2004) 'Relating building attributes to end user's needs: "the owners-designers-end users" equation', *Facilities,* 22(9/10), pp. 247-252.

Larssen, A. K. (2011) *Bygg og eiendoms betydning for effektiv sykehusdrift.* phd, NTNU, Trondheim.

Larssen, A. K., Bjørberg, S. and Listerud, C. A. 'Buildings and property as strategic means for effective health services', *Joint CIB w070, W092 & TG72: International Conference: Delivering Value to The Community*, Cape Town, South Africa: Department of Construction Economics and Management.

Lædre, O., Holst Volden, G. and Haavaldsen, T. (2012) *Levedyktighet og investeringstiltak*, Trondheim: NTNU.

Miller, R. and Swensson, E. S. (2002) *Hospital and healthcare facility design.* 2nd edn. Great Britain: W. W. Norton & Company.

Nedin, P. (2013) 'Planning today's estate to meet tomorrow's needs', *IFHE Digest*.

Næss, P., Brekke, K. A., Olsson, N. and Klakegg, O. J. (2004) *Bedre utforming av store offentlige investeringsprosjekter*, Trondheim: NTNU.

OECD (2002) *Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management*.

Pemsel, S., Widén, K. and Hansson, B. (2010) 'Managing the needs of end-users in the design and delivery of construction projects', *Facilities,* 28(1/2), pp. 17-30.

Pilosof, N. P. and March, M. (2005) 'Planning for Change: Hospital Design Theories in Practice', *Academy journal, AIA*.

Riksrevisjonen (2011) *Riksrevisjonens undersøkelse av eiendomsforvaltningen i helseforetakebe (The Office of Auditor General of Norway's survey of the real estate management within the health service authorities)* 3:11 (2010-2011)). Available at: https://www.riksrevisjonen.no/rapporter/D

ocuments/2010-2011/Dokument 3/Dokumentbase_3_11_2010_2011.pdf.

Rådgivende ingeniørers forening (2015) *Norges tilstand*. Available at: http://www.rif.no/media/5486/rif_stateofthenation_2015_lavopploeselig.pdf.

Samset, K. (2014) *Prosjekt i tidligfasen.* Bergen: Fagbokforlaget.

Schatvet, M., Støre-Valen, M. and Lohne, J. 'Experiences with Interstitial Space in Norwegian Hospitals', *The 9th Nordic Conference on Construction Economics and Organization*, Gøteborg: CREON.

Støre-Valen, M., Larssen, A. K. and Bjørberg, S. (2014) 'Buildings' impact on effective hospital services', *Journal of Health Organization and Management,* 28(3), pp. 386-404.

Sykehusbygg HF (2014) *Formål - Sykehusbygg - Hva og hvorfor?* Available at: http://sykehusbygg.no/om/formal/ (Accessed: 02.06 2017).

The Building Services Research and Information Association (2008) *What is Whole Life Cost Analysis?* Available at: https://www.bsria.co.uk/news/article/what-iswhole-life-cost-analysis/ (Accessed: 20.02 2017).

Tusler, W. (2014) 'Flexible facilities - Answering today's challenges by rediscovering integrated building systems', *Health Facilities Management*, pp. 35-38.

Valen, M. S. and Larssen, A. K. 'Adaptability of hospitals–Capability of handling physical changes'. *CIB W70-Conference "Changing user demands on building"*, 623-633.

Venhoven CS (2004) *Core Hospitals*. Available at: http://venhoevencs.nl/projects/core-hospital/ (Accessed: 19.05 2017).

Yin, R. (2009) *Case Study Research- Design and Methods.* USA.

DEL 3 – VEDLEGG

VEDLEGG A – VITENSKAPELIG ARTIKKEL

Experiences with Interstitial Space in Norwegian Hospitals

Authors: Maiken Veium Schatvet[a], Marit Støre-Valen[b] and Jardar Lohne[c]
[a] MSc. Student, Department of Civil and Transportation Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway
[b] Associate professor, dr. ing., Department of Civil and Transportation Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway
[c] Research Scientist, dr. art., Department of Civil and Transportation Engineering, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

Abstract

This paper reports on a pilot study of the use of interstitial floors in Norwegian hospitals. Interstitial floors are defined by Miller and Swensson (2002) as "intermediate service floors inserted between primary floors", enabling easier access to technical equipment and less interference on daily hospital activities. The interstitial concept gained some attention in the early 1980s, but was by most analytics judged to require excessive capital investment (Miller & Swensson, 2002). However, as flexibility is becoming crucial in the rapidly changing environment of hospital buildings, Miller and Swensson suggest that the concept might become more justifiable in this decade.

The research reported on in this paper is based on three case studies of Norwegian hospitals with interstitial floors. Rikshospitalet, St. Olavs hospital and Sørlandet hospital were studied. A literature review, interviews, document analysis and site visits constitute the main sources of evidence in this research. In total, 9 respondents with experiences from either planning, construction or operational phases of hospital buildings have contributed in this research.

Interviewees and other respondents express that interstitial space contributes to making the operational phase easier, more effective and less costly. It is also expressed how interstitial space can aid future changes and reconstructions at hospitals. Based on the interviews, additional investment costs seem to be the most significant disadvantage of building hospitals with interstitial floors. Other challenges are related to the design, such as insufficient space and floor height.

Findings indicate that there is a significant potential for long term savings associated with interstitial space in hospitals, however this is not well documented. Further studies should include a cost-benefit analysis of the concept. Findings also indicate that setting aside

sufficient space and floor height is essential for the floors to create flexibility and ensure that they are beneficial in the operational phase.

Keywords: interstitial space, hospitals, adaptability, life cycle costs

1. Introduction

According to Høie (2015), rapid population growth and demographic change will place new demands on the professional health care system. In Norway, the population is expected to increase with one million by 2030 and the number of people over 70 years will likely double. Nationwide, Norway has approximately one square meter hospital building space per inhabitant. Based on present practice, indicates that we will need an additional one million square meters within 2030 (Gleditch, 2014). Only half of the Norwegian hospital buildings are reported as good or acceptable, both regarding the building's technical and structural state (RIF, 2015). Together, this implies that efficient new hospitals must be built, and existing hospitals must be improved.

In today's high-tech environment, the rate of change has increased substantially compared to the 1970s (Tusler, 2014). To maintain highly functional hospital buildings over time it is crucial to facilitate for future change. Recent research in the Norwegian context address how focusing on adaptability can increase the lifespan of a hospital building as well as making the buildings more sustainable (Larssen, 2011; Støre-Valen et al., 2014; Støre-Valen & Lohne, 2016).

According to BSRIA (2008), the operational costs in hospital buildings consume the equivalent of the investment cost every two to three years. However, low investment costs have traditionally been prioritized over low life-cycle costs (LCC) in the hospital sector (Bjørberg & Verweij, 2009). Bjørberg & Verweij argue that focusing on LCC-analyses rather than investment costs is a crucial measure to improve the efficiency and lifespan of a hospital building. Some measures intended to improve the adaptability of a building have been dismissed due to additional investment costs, for instance the concept of interstitial space (Miller & Swensson, 2002). However, having interstitial floors will typically increase the adaptability of the building as well as reducing operational costs due to simplified maintenance and repair. Miller and Swensson also argue that ease of access encourages preventive maintenance, which can improve the quality of the building over its lifespan.

To address the issues presented, this paper examines experiences with interstitial space as a way of increasing the adaptability in Norwegian hospital buildings. This is done in an explorative manner. To address this general enquiry, the following three research questions will be addressed:

1. What are the experiences with interstitial space in the cases studied?
2. What is found to be the most important challenges associated with interstitial space?
3. Which recommendations related to interstitial space can be given to future hospitals?

Question one and two will be addressed in the findings section of this paper, and question three will be addressed in the discussion section.

2. Methodology

Following an initial literature review in accordance with the prescriptions outlined by Blumberg et al. (2014), three case studies of Norwegian hospitals form the basis for the research reported on in this paper. Rikshospitalet, St. Olavs Hospital and Sørlandet Hospital were chosen, as they are all public hospitals with interstitial floors. Private hospitals were not included in this study. Recently constructed hospitals, such as Kalnes and Ahus, are not built with interstitial floors and were only studied briefly. Five semi-structured face-to-face interviews as well as one telephone interview was conducted, each with a duration of approximately 30 minutes. These interviews as well as email correspondence with other key persons, document studies and site visits form the case studies. Table 1 shows all respondents who have been involved in this research. Site visits were led by the operational managers at two of the hospitals studied, and many of the interstitial floors at these hospitals were examined. Documents studied included architectural drawings as well as internal documents explaining the hospital's technical system.

Table 1: respondents from the different hospitals and their respective roles

Contact form	***Case***	***Role***	***Phase***
Interview	*Rikshospitalet*	*Sectional manager HVAC*	*Operational*
Interview	*Rikshospitalet*	*Department manager HVAC*	*Operational*
Interview	*Trondheim University Hospital (St. Olavs Hospital)*	*Former sectional manager HVAC*	*Operational*

Interview	*St. Olavs Hospital*	*Head of planning and development*	*Planning*
Interview	*St. Olavs Hospital*	*Academic responsible of advanced rooms, such as laboratories and operational theatres*	*Planning and Construction*
Phone interview	*Sørlandet Hospital*	*Main construction manager from 1986-1990*	*Construction*
Email correspondence	*Sørlandet Hospital*	*Sectional manager, technology and eHealth*	*Construction*
Email correspondence	*Sørlandet Hospital*	*Assisting construction manager*	*Construction*
Email correspondence	*Sørlandet Hospital*	*Chief technology officer*	*Operational*

3. Theoretical framework

This chapter presents a theoretical framework for the topics discussed in this paper. This includes defining adaptability, presenting some background information about Norwegian hospitals as well as introducing the concept of interstitial space.

3.1 Adaptability of buildings

Several definitions of adaptability in a building context exist (Støre-Valen and Lohne, 2016). According to Bjørberg and Verveij (2009), for instance, adaptability ought to be analysed according to the three major dimensions: flexibility, generality and elasticity. Flexibility here expresses the possibility of changing the space distribution, generality expresses the possibility of changing functions, and elasticity expresses the possibility of changing volume. Adaptable futures (2011), on the other hand, define adaptability in a more general manner as "the capacity for a building to accommodate effectively the evolving demands of its context, thus maximizing its value through life". The Department of Veterans affairs (2006) presents a general and simplified definition of adaptability as "the ability to respond to, or be readily adjusted to, changing conditions". These definitions have in common that they, in different ways, explain adaptability as *the buildings ability to adjust to change*. This is the definition that will be used in this paper.

3.2 Norwegian hospitals- organization and frequency of change

In 2002, the Norwegian healthcare sector was divided into four regional health authorities under the Norwegian government (Norwegian ministry of health and care services, 2014). In total, these four health authorities consist of 28 regional health trusts. Up to this date, hospital buildings were owned by the 19 Norwegian county authorities. Larssen and Kvinge (2008) claim that much expertise was left in the county authorities after the restructuring and that it took time to build up competence related to facilities management in the four regional health authorities. Larsen and Kvinge (2008) also puts forward that the different health trusts now experience low priority of maintenance, and that short term budgeting is prioritized over long term planning.

Valen and Larssen (2006) conducted a study on the frequency of change in Norwegian hospital buildings. Their research showed that the rate of change has increased significantly over the past 100 years, indicating that facilitating for future change is becoming more important. Recent research indicates that long term planning is essential in this rapidly changing environment (Valen & Larssen, 2006; Larssen & Kvinge, 2008; Bjørberg &Verweij, 2009).

Neufville et al. (2008) express that a good hospital needs to be flexible and allow effective adaptions to changing circumstances. Figure 1 shows how hospital buildings have evolved from being a pure building construction to a complex integrated technical organism over the past 100 years (Larssen, 2011). Technical installations usually require much space. As a result, the building structure has changed drastically. Floor height has

increased and rooms that demand advanced technical equipment, such as laboratories and operating theatres, have become larger.

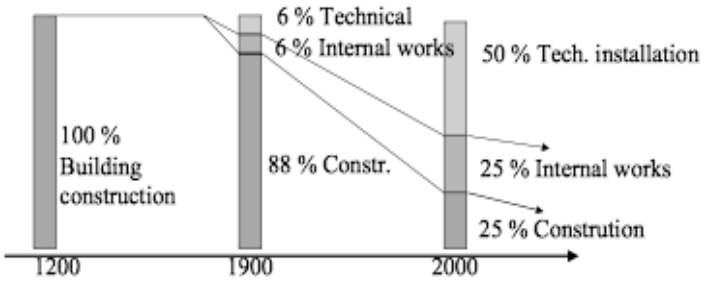


Figure 1 Evolution in hospital building design and construction (Larssen, 2011).

Only 50% of Norwegian hospital buildings are reported to be technically and structurally adequate or good (RIF, 2015). The remaining 50% needs improvements and upgrading to adjust to the healthcare services provided. This indicates that there is a backlog on maintenance, development and operational services. Hareide (2015) argues that this is mainly due to insufficient priority of Facilities Mangement (FM). Pilosof (2005) claims that many new hospitals are out of date the moment they open, mainly due to long planning and construction periods as well as rapid changes in technology. One of the largest challenges for designers, both architects and engineers, is therefore to design a flexible hospital to suit unpredictable future needs.

3.3 The concept of interstitial space in hospital buildings

The concept of interstitial space was introduced in 1960s, but is not widely accepted. Miller and Swensson (2002) defines interstitial spaces as "intermediate service floors inserted between primary floors". These floors are reserved for mechanical, electrical and plumbing systems. The main purpose of reserving full height floors for such use is that maintenance, upgrading and other adaptions can easily be done without disturbing clinical operations. How these floors are designed varies a lot. The interviewees who have contributed in this research have mentioned floor heights varying between 1,5 to 3 metres. Interstitial floors at Rikshospitalet and St. Olavs are easily accessed by lifts and staircases. Interstitial floors can either serve the floor above (lower distribution), below (upper distribution) or a combination. A research report from Rikshospitalet states that there are

more benefits associated with upper distribution than lower distribution (Statens bygge- og eiendomsdirektorat, 1990).

Clear benefits related to having interstitial space in buildings where the mechanical system is highly sophisticated are identified in the literature (Statens bygge- og eiendomsdirektorat, 1990; Miller & Swensson, 2002), such as being able to do maintenance work without disturbing clinical operations. Tusler (2014) suggests that one of the reasons why the concept has not been widely accepted is that the it requires a new way of approaching design and construction by the entire team. The owner must accept a somewhat experimental design, and the architects and engineers must be open to new solutions. According to Tusler, there may be some additional first construction costs associated with interstitial floors. However, he expresses that lowest first cost should not be the main criteria for design decisions in acute care facilities. Achieving a sustainable design can typically add 6-12 percent to the overall capital cost, but will reduce the life cycle cost in the long run due to a higher adaptability and increasing usability (Rechel et al., 2009).

In Rechel et al. (2009), an award-winning approach to future hospitals by Venhoven/Guthknecht (Boluijt, P. & Van Bemmelen, L. H., 2005) is presented. The approach was based on asking which functions are absolutely needed in the core hospital building, and which could be located elsewhere. They found that the area of the core building could be reduced by 50 percent, and the area needed in the core building was closely related to "hot floors". Hot floors are defined as floors with "capital-intensive functions unique to the hospital, including operating rooms, diagnostic imaging and intensive care facilities" (Rechel et al., 2009). Such areas have highly sophisticated technical and mechanical systems, and having interstitial floors in a core building could therefore be beneficial.

Miller and Swensson (2002) suggest that the main reason why interstitial concepts are not widely accepted is that they are simply too costly. However, they mention that such concepts may become more viable in the future as flexibility becomes more important in a rapidly changing high-tech environment. Interstitial space can make future changes

easier and less expensive. The value of interstitial space depends on whether planned changes are carried out or not. This makes it challenging to quantify the actual value of interstitial space.

4. Findings

4.1 Experiences with interstitial space

4.1.1 Rikshospitalet

Both interviewees claimed that there are no disadvantages with interstitial space when it comes to the operational phase, as long as floor height and amount of space is sufficient. They both agreed that the most important advantage with placing technical equipment in full height floors is that it is possible to do maintenance work without disturbing other hospital functions. It was mentioned that the interstitial floors in section A at Rikshospitalet do not function properly due to insufficient floor height. This makes it challenging to access some installations, and maintenance workers do not enjoy working there.

Another important benefit mentioned is how interstitial space can accommodate change. Having interstitial floors at Rikshospitalet has increased the adaptability of the building severely, making upgrading and refurbishment easier. For instance, some simple operating theatres at Rikshospitalet have been upgraded to more advanced operating theatres. To satisfy the quality requirements for these advanced operating suites, large ventilation units were installed. Each suite has its own ventilation unit at Rikshospitalet, which takes up a lot of space. One of the interviewees argued that this upgrade would have been impossible without having interstitial space above.

4.1.2 St. Olavs

Being able to do maintenance work and changes to the technical installations without disturbing clinical operations is one of the clear benefits of having interstitial floors. A former sectional manager for HVAC explained how it is now possible to do maintenance tasks at daytime instead of night-time, leading to reduced operational costs. For example, changing gas cylinders during daytime is easily done from the interstitial floor without

disturbing clinical operations.

At St. Olavs, parts of the interstitial floor at the Woman and Children's Centre is built up by steel decks. These are not water proof, and leakages can lead to water running down to the operating theatres below. Interviewees mentioned how this has been a challenge at St. Olavs, especially since operating theatres have strict requirements for cleanliness and patient safety.

One of the interviewees from Sykehusbygg HF mentioned that the use of interstitial space should not be based solely on the size of the hospital, but rather the complexity of the hospital functions. It was mentioned that the interstitial floors seem to be more beneficial for operating theatres than for medical imaging rooms. It was also mentioned that interstitial space has worked well over operating theatres, and that it could have been a good idea to have interstitial space above the laboratories as well. Placing laboratories and operational theatres at the same floor would make it possible for one interstitial floor to serve both laboratories and operational theatres. This idea is similar to the idea of organizing advanced hospital services in "hot floors" (Rechel et al., 2009). Having interstitial floors above "hot floors" in core hospitals could be a way of minimizing unnecessary additional space in interstitial floors.

The former construction manager mentioned that they experienced more dependencies during the construction process due to having interstitial space over operating theatres. This made parts of the construction process more complicated and time consuming.

4.1.3 Sørlandet hospital

The main interviewee from Sørlandet hospital was involved with the construction phase from 1986-1990 as the main construction manager. He mentioned that changes during the construction phase was easier to handle when having interstitial floors, and that coordination of technicians became easier. However, he emphasized that the most important benefits of having interstitial floors are shown during the operational phase, not the construction phase. He pointed out that people involved in the planning process of hospitals often have little knowledge about interstitial space, and that this may be one of

the reasons why few Norwegian hospitals are built in this way. This strengthens Tusler's claim presented in chapter 3.2 on how the entire design team must be open for a new way of approaching design in order to plan for successful buildings with interstitial floors.

4.2 Main challenges associated with interstitial space

One of the issues related to interstitial space at Rikshospitalet is that the height in section A is insufficient, affecting the accessibility severely. It was also mentioned that parts of the interstitial floors are almost fully exploited, meaning that some installations must be removed when new installations are installed. Lack of storage space at hospitals has also been a challenge. At Rikshospitalet, it was mentioned that it is difficult to prevent people from using interstitial floors as storage rooms. Another challenge with interstitial floors is that there will be some additional maintenance costs as the facade area is increased and stairwells are extended (Statens eiendoms- og byggedirektorat, 1990). However, findings from this research indicates that the overall maintenance costs will be reduced severely.

Another challenge addressed by one of the interviewees at St. Olavs is that interstitial floors are expensive technical rooms. These floors have completely different fire requirements and sound isolation requirements compared to technical rooms located in the top floor, making them more expensive and complex. At St. Olavs, they have also had problems with making the transition between the interstitial floor and operating theatres good enough. The interstitial floor is made from steel decks that are not water proof. If leakages occur at the interstitial floor, water may leak into to the operating theatres.

Bjørberg and Verweij (2009) point out that there seem to be little awareness of the costs and benefits of investments, and that the concept of life- cycle economics in the healthcare sector is underdeveloped. One respondent from Sykehusbygg HF mentioned that they find it hard to argue for the use of interstitial space as they have limited knowledge about the costs and benefits related to interstitial space.

5. Recommendations

Based on comments from the interviewees, it appears clear that there is a significant economic potential in interstitial space. All the interviewees point out that the concept

can lead to reduced costs in a long-term perspective. However, this is not well documented. To conclude on whether the concept of interstitial space is beneficial or not, a comprehensive cost/benefit analysis should be conducted.

When the decision of having interstitial floors at a hospital is made, it is important to design these floors in a way that suits the hospital organisation's needs. Setting aside enough space and floor height is crucial for the floors to be functional in the operational phase. The literature suggests that organizing technical installations in sections according to type is beneficial (The Department of Veterans Affairs, 2006). However, when visiting St. Olavs and Rikshospitalet, this did not seem to be the most important design factor. The operational managers expressed that it is more important to make sure that all installations are easily accessible.

6. Conclusion

To summarize the findings and discussion, a conclusion is presented by looking at the research questions found in the introduction; What experiences and challenges related to interstitial space are found, and which recommendations can be given to future hospitals?

6.1 Experiences

All the interviewees saw many benefits of having interstitial floors during the operational phase, such as being able to do maintenance work and changes without disturbing clinical operations. It is, however, important that these floors have sufficient space and height in order to be accessible and beneficial during the operational phase. Some of the interviewees also saw benefits during the construction phase, but others found it to be more dependencies when hospitals are built with interstitial space than without, making the construction phase more complex. Interviewees express that having interstitial space have reduced costs associated with maintenance, repairs and alterations due to adapting to new functions. In some cases, these alterations could not have taken place without having interstitial space.

6.2 Challenges

One of the main challenges associated with interstitial space in hospital buildings is the

additional investment costs. The investment costs are traditionally weighted heavier than the life cycle costs. As the operational costs in hospital buildings consume the equivalent of the capital cost every two to three years, life cycle costs should be emphasized more in the future. As building hospitals is a government responsibility, decisions may be influenced by short term goals with political motives. A shift in the government's mind-set may be necessary.

Other challenges are related to the design of such floors, including size, height and type of materials used for the construction of interstitial floors. As mentioned, Rikshospitalet have experienced challenges with the interstitial floor located in section A due to insufficient space and height, making it difficult to access some installations. At St. Olavs they have had challenges associated with the floor construction as the transition between the interstitial floor and the operating theatres is not completely sealed. This is only the case where the floors are built up by steel decks instead of concrete decks.

6.3 Recommendations and further studies

Based on the research conducted, there seem to be a major economic potential in having interstitial floors at hospitals. New technology will keep developing and change the hospital services, and interstitial space can be a good way of facilitating future change. However, the economic aspect of interstitial space has not been addressed here. To give good recommendations to future hospitals, an analysis of the economic aspect is necessary.

References

Adaptable futures (2011) *Framecycle*. Available at: http://adaptablefutures.com/toolkit/d11-framecycle/ (18.11.16)

Boluijt, P. & Van Bemmelen, L. H. (2005). *Future Hospitals: Competitive and Healing Competition Report*, College bouw ziekenhuisvoorzieningen.

Bjørberg, S., & Verweij, M. (2009) Life-Cycle economics: cost, functionality and adaptability. In B. Rechel, S. Wright, N. Edwards, B. Dowdeswell & M. Mckee (Eds.), *Investing in Hospitals of the Future* (pp. 145-166). Albany, NY, USA: WHO Regional Office for Europe.

Blumberg, B. F., Cooper, D. R., Schindler, P.S. (2014) *Business Research Methods*, 4th edition. Berkshire: McGraw-Hill Education.

BSRIA (The Building Services Research and Information Association) (2008) *What is Whole Life Cost Analysis?* BSRIA Ltd, Bracknell. Available at: https://www.bsria.co.uk/news/article/what-is-whole-life-cost-analysis/ (14.11.2016)

The Department of Veterans Affairs (2006), *Supplement to VA Hospital Building System Research Report*. Available at: https://www.wbdg.org/ccb/VA/VASTUDIES/hospital_bldg_system_supp.pdf (03.10.16)

Gleditch, V. S. (2014) Helse Stavanger HF, Stavanger Universitetssjukehus. Available at: https://www.regjeringen.no/contentassets/9c6ec851fa6b45ceaebfec33c7d8e1d7/helse_stavanger_hf.pdf (03.10.16)

Hareide, P. (2015) *Strategies for optimization of value in hospital buildings*. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281630893X (03.12.2016)

Høie, B. (2015). *In brief: National Health and Hospital Plan*. Available at: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/i-korte-trekk-nasjonal-helse--og-sykehusplanny-side/id2462251/sec1 (17.11.2016) [Norwegian]

Larssen, A. K. (2011) *Building's Impact on Effective Hospital Services (Bygg og eiendoms betydning for effektiv sykehusdrift)* (PhD Thesis, NTNU). Trondheim, Norway: NTNU. [Norwegian].

Larssen A.K. and Kvinge K.B. (2008) *The role as strategic Facilities Manager*, report from a research project on FM in the Norwegian hospital sector. Multiconsult, Norway. Available at: http://www.bedrehelsebygg.no/dokumenter/Sluttrapport_DP1_med_vedlegg.pdf (03.12.2016)

Miller, R. L., Swensson, Earl S. (2002) *Hospital and Healthcare Facility Design.* 2nd Edition. Great Britain: W.W. Norton & Company

Neufville, R., Lee, Y. S., Scholtes, S. (2008) *Using Flexibility to Imporve Value-for-Money in Hospital Infrastructure Investmensts,* Available at: http://ardent.mit.edu/real_options/Real_opts_papers/Flexibility%20in%20PFI%20projects%20270308.pdf (04.10.16)

Norwegian ministry of health and care services (2014) *The regional health authorities*. Available at: https://www.regjeringen.no/no/tema/helse-og-omsorg/sykehus/innsikt/nokkeltall-og-fakta---ny/de-regionale-helseforetakene/id528110/ (03.12.16)

Pilosof, N. P. (2005) Planning for Change: Hospital Design Theories in Practice, The Academy of Architecture for Health, *The Academy Journal*. Available at: https://www.brikbase.org/sites/default/files/aah_journal_v8_2005_oct_01_0.pdf (03.10.16)

Rechel, B., Wright, S., Edwards, N., Dowdeswell, B., McKee, M. et al. (2009) *Investing in hospitals of the future*. World Health Organization on behalf of The European Observatory on Health Systems and Policies, Denmark

RIF (2015). State of the Nation 2015. Oslo, Norway. [Norwegian]. Available at: http://www.rif.no/media/5486/rif_stateofthenation_2015_lavopploeselig.pdf (20.11.2016)

Statens bygge- og eiendomsdirektorat (1990) *Nytt rikshospital- Tekniske kravspesifikasjoner-bruk av TME*, Oslo. [Norwegian]

Støre-Valen, M. and Lohne J. (2016) "Analysis of Assessment Methodology suitable for Building Performance", *Journal of Facilities*, Vol 34, Issue 13/14, pp. 726-747.

Støre- Valen, M. S., Larssen, A. K. and Bjørberg, S. (2014) "Buildings impact on effective hospital services - the means of the Facility Management (FM) role in Norwegian hospitals" *Journal of Health Organisation and Management,* Vol 28, No 3, pp. 386-404.

Tusler, Wilbur H, JR, FAIA, FACHA. (2014). Flexible facilities. *Health Facilities Management, 27*, pp. 37-40. Available at: http://search.proquest.com/docview/1565540759?accountid=12870 (27.09.16)

Valen, M. S. and Larssen, A. K. (2006) *Adaptability of hospitals- Capacity of handling physical changes.* Available at: https://www.ntnu.no/documents/20658136/1241076124/ADAPTABILITY_OF_HOSPITALS_AnneKLarssen_MaritSValen_2006.pdf/89088b73-0413-4e08-8941-3e6fc319384a (01.12.16)

Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods*. The United States: Sage

VEDLEGG B- INTERVJUGUIDE

SYKEHUSBYGG HF, TIDLIGFASEPLANLEGGING

Intervjuet gjennomføres i forbindelse med min masteroppgave i prosjektledelse som skrives våren 2017. Masteroppgaven omhandler sykehus, og hovedproblemstillingen er:

«Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen?»

Spørsmålene som nevnes her er ment som et utgangspunkt for samtalen, og alle andre innspill om temaet settes stor pris på.

Avklar på forhånd:

Er det greit at jeg bruker navnet deres i masteroppgaven?

GENERELT

- **Deres bakgrunn og erfaring**
- **Sykehusbygg HF sine overordnede mål**

LEVEDYKTIGE SYKEHUS

- **Hvor lang levetid planlegges normalt sykehus for?**
- **Hva er viktig for at et sykehus skal fungere godt over tid?**
  - Har dere et eksempel på et sykehus som har fungert godt over tid?
    - Hvilke tiltak fremmer/tilrettelegger for endringer her?
  - Har dere et eksempel på et sykehus som har fungert dårlig?
    - Hva er de største problemene her?

TIDLIGFASEPLANLEGGING

- **Kan dere kort beskrive tidligfasen i sykehusplanlegging?**
  - Brukes tidligfaseveilederen fra 2011?
  - Hvilke aktører er vanligvis involvert?
  - Hvor lang tid brukes normalt på denne fasen?
  - Finnes det et sykehus som brukes som standard?
  - Hvilke metoder og verktøy brukes for å vurdere ulike forslag?
    - Fungerer disse verktøyene godt nok?
- **Hva mener dere kjennetegner en god tidligfase?**
- **Hva prioriteres normalt i tidligfasen av sykehusprosjekter?**
  - Er det noe dere mener bør få en høyere/lavere prioritet i fremtiden?
  - Er fleksibilitet og tilpasningsdyktighet elementer som får/bør få prioritet?
- **Hvilke «trender» ser dere innen pasientbehandling og planlegging av sykehus?**
  - For eksempel: liggetid på sykehusene, sykdomsmønster, teknologi, størrelse, flere små bygg vs. et stort

- **Hvordan tenker Sykehusbygg HF å bidra til tidligfaseplanlegging av sykehusprosjekter?**
  - Hvilke tiltak vil bedre planleggingen?
    Eksempler:
    - Bedre strategisk analyse i tidligfase?
    - Bedre sammensetning av team/kompetanse?
    - Bedre forståelse av effekt av tiltak?
    - Bedre beskrivelser av løsninger?
    - Bedre forståelse for hva som skaper verdi for eier og bruker?
    - Bedre evaluering av tidligere prosjekter?
- **Hvilke problemer dukker normalt opp i tidligfasen?**
  - Har dere noen tanker om hvordan man kan unngå slike problemer?
- **Utarbeides det vanligvis klare mål/målhierarki tidlig i sykehusprosjekter?**
- **Hvordan mener dere man bør utforme nye sykehus for å kunne takle fremtidige endringer?**
- Har dere noen dokumenter knyttet til tidligfaseplanlegging som jeg kan se på?

VEDLEGG C – INTERVJUGUIDE

RIKSHOSPITALET OG ST. OLAVS, DRIFT

Intervjuet gjennomføres i forbindelse med min masteroppgave i prosjektledelse som skrives våren 2017. Masteroppgaven omhandler sykehus, og hovedproblemstillingen er:

«Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus i tidligfasen?»

Spørsmålene som nevnes her er ment som et utgangspunkt for samtalen, og alle andre innspill om temaet settes stor pris på.

EFFEKTIV DRIFT

- **Hvordan er den bygningsmessige og tekniske driften organisert på Rikshospitalet/St. Olavs?**
  - Gjennomføres det noen form for evaluering av hvor godt byggene driftes?
- **Hvilke utfordringer knyttet til drift har dukket opp?**
- **Hva har gått bra?**
- **Driftskostnader:**
  - Blir det satt av nok midler til drift og vedlikehold?
  - Hvilke poster er størst?
- **Arealutnyttelse**
  - Oppleves noen arealer som unødvendige?
  - Er det noen arealer som er savnet?
  - Har du eventuelle forslag til endring i arealbruk?
- **Er det noen bygningsmessige faktorer som gjør drift av byggene vanskelig/lett?**
  - **Hvilke tiltak er gjort på Rikshospitalet/St. Olavs for å øke byggets levedyktighet?** Erfaringer med disse
- **Hvilke store endringer har blitt gjort med bygget etter ferdigstillelse?**
- **Hva tror du er viktig for at et bygg skal fungere godt over tid?**

TIDLIGFASEPLANLEGGING

- **Vet du om personer med erfaring fra sykehusdrift normalt sett involveres i tidligfasen?**
- **Kjenner du til noen utfordringer som oppstod i tidligfasen?**
- **Hva ble prioritert i tidligfasen?**
  - Er det noe du mener burde prioriteres mer/mindre i en tidligfase?

VEDLEGG D – INTERVJUGUIDE

SYKEHUSET I VESTFOLD

Intervjuet gjennomføres i forbindelse med min masteroppgave i prosjektledelse som skrives våren 2017. Masteroppgaven omhandler sykehus, og hovedproblemstillingen er:

«Hvordan kan man tilrettelegge for levedyktige sykehus gjennom god tidligfaseplanlegging?»

Spørsmålene som nevnes her er ment som et utgangspunkt for samtalen, og alle andre innspill om temaet settes stor pris på.

GENERELT

- **Din bakgrunn, erfaring og rolle**

LEVEDYKTIGE SYKEHUS

- **Hva mener du er viktig for at et sykehus skal fungere godt over tid?**
  - Hvilke tiltak er planlagt for å legge til rette for fremtidige endringer i de planlagte byggene?
  - Ser du noen utfordringer med hvordan byggene er planlagt?

TIDLIGFASEPLANLEGGING, TØNSBERGPROSJEKTET

- **Kan du kort beskrive tidligfaseprosessen som har vært i Tønsbergprosjektet?**
  - I hvilken grad har brukere (både ansatte og pasienter) vært involvert?
  - Hva har vært viktigst for dere?
- **Hva har blitt prioritert i tidligfasen av prosjektet?**
  - Er det noe dere mener bør få en høyere/lavere prioritet i fremtiden?
  - Er fleksibilitet og tilpasningsdyktighet elementer som får/bør få prioritet?
- **Hvilke «trender» ser dere innen pasientbehandling og planlegging av sykehus?**
  - For eksempel: liggetid på sykehusene, sykdomsmønster, teknologi, størrelse, flere små bygg vs. et stort
- **Hvilke problemer har dukket opp så langt?**
  - Har du noen tanker om hvordan man kan unngå slike problemer?
  - Kostnadskutt: tror du det har gått ut over kliniske funksjoner på sykehuset?
- **Opplever du at ambisiøse prosjektmål har stått i veien for å sikre et mest mulig levedyktig bygg?**

ERFARINGER FRA DE EKSISTERENDE BYGGENE

- **I hvilken grad mener du sykehuset har tilfredsstilt behovet til ansatte og pasienter?**
- **Hvilke utfordringer har du sett med de eksisterende byggene?**
- **Har det blitt gjort store endringer i det eksisterende bygget etter ferdigstillelse?**
  - Hvor omfattende har disse endringene vært?
  - Er det mulig å bygge flere etasjer på de eksisterende byggene?
- **Er det noen tekniske eller bygningsmessige løsninger du mener burde ha vært gjort annerledes?**

    - Forslag til utbedringer
- **Hvordan mener dere man bør utforme nye sykehus for å kunne takle fremtidige endringer?**