

Kine Halvorsen Hjelkerud

Byggetekniske smittevernstiltak i sykehus

Basert på erfaringer fra COVID19

Masteroppgave i Eiendomsforvaltning og -utvikling

Veileder: Margrethe Foss

Medveileder: Geir K. Hansen

Juni 2021

Kine Halvorsen Hjelkerud

Byggetekniske smittevernstiltak i sykehus

Basert på erfaringer fra COVID19

Masteroppgave i Eiendomsforvaltning og -utvikling
Veileder: Margrethe Foss
Medveileder: Geir K. Hansen
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og planlegging



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Tidlig 2020 måtte sykehusene gjøre seg klar til å møte en varslet bølge av COVID19 pasienter. Bilder fra utlandet viste scener Norge ikke var forberedt på, til tross for at pandemi var en av de mest sannsynlige nasjonale krisene (Nettavisen, 2021). Erfaringer fra denne situasjonen bør legge føringer for fremtidige sykehusbygg.

Formålet med oppgaven er å undersøke hvordan byggetekniske smittevernfaktorer er hensyntatt i tidligfase og gjennomføring for sykehusbygg før Covid-19, med vekt på konkret rådgivning og generelle veiledere. Videre tar den for seg ulike erfaringer under pandemien i Norge med tanke på hvor godt tilrettelagt utvalgte sykehusbygg var. Oppgaven viser også til hvilke byggetekniske smitteverntiltak som vurderes som mest nødvendig for fremtidige pandemier og dermed er anbefales for nye sykehusbygg.

Oppgaven tar for seg følgende problemstilling: Hvordan kan utformingen av sykehusanlegg bidra til å minimere smittespredning og hvordan kan man sikre at byggetekniske smittevernhensyn blir ivaretatt?

Forskningen er utført gjennom dybdeintervjuer av 8 intervjuobjekter med ulike, men relevant, bakgrunn. Det er gjennomført en litteraturstudie som gir et innblikk i smittevern på sykehus og hvor temaet er, avgrenset til byggetekniske forhold oversikt over prosjektstyring samt risiko- og usikkerhetsstyring knyttet til dette. Oppgaven tar for seg ulike veiledere og planer innen smittevern, både nasjonale og internasjonale. Gitt lite empiri på området, vil ikke oppgaven ha tung teoretisk forankring.

Resultatene av undersøkelsene viser at smittevernrådgivere har vært inkludert i de fleste av de utvalgte byggprosjektene før COVID19. Spesielt gjelder dette store ombyggings- og nybyggprosjekter. I prosjekter som går på teknisk infrastruktur er det tilfeller hvor smittevernrådgivere ikke er med som aktør. Smittevern er likevel inkludert og vektlagt/prioritert på ulike måter i ulike prosjekt. Undersøkelsene viser videre at det er få smittevernstandarder innen byggteknikk som definerer krav i ulike rom, slik at det blir opp til den enkelte fagperson å legge føringer for prioriteringer. Dette medfører igjen at det blir satt store krav til at fagmiljøene innen smittevern enten har høy kompetanse i byggteknikk eller har gode rådgivere.

Erfaringene under COVID19 viser at sykehusene prioriterte kohorter, isolering av pasienter og pre-triage. Studiene viser at byggetekniske tilpasninger var langt enklere å få til på nyere sykehus med stor fleksibilitet.

Med bakgrunn i innhentede erfaringer fra COVID19 konkluderer oppgaven med at i en forberedelse for en ny pandemi, vil de mest effektive smitteverntiltakene innen bygg; fleksible arealer og tekniske anlegg, reservekapasitet på tekniske installasjoner og tilstrekkelige arealer. Analysen viser at det bør planlegges med fleksible løsninger slik at relativt omfattende endring av drift kan være mulig. Flexibilitet er viktig i planlegging av sykehus, spesielt med tanke på den medisinske utviklingen som er forventet. Det er en stor kostnadsdriver i prosjekter, men bør likevel av smittevernfaglige hensyn, være et av risiko- og usikkerhetsmomentene i tidligfase. Resultatene i oppgaven vil forhåpentligvis gjøre at sykehusplanleggere tillegger dette mer vekt slik at vi er mer forberedt til neste epidemi eller pandemi. Oppgaven konkluderer også med at involvering av smittevernfaglige ressurser i tidligfase samt enhetlige standarder innen smittevern for byggteknikk vil bidra til å sikre at smittevernhensyn blir ivaretatt.

Abstract

In early 2020, hospitals were preparing for a massive flood of COVID-19 patients. Pictures from abroad showed scenes Norway were not prepared for, despite the fact that pandemic was one of the most likely national crises (Nettavisen, 2021). Experience from this situation should set guidelines for future hospital buildings.

The purpose of the thesis is to investigate how building technical infection control factors are considered in the early stages and implementation for hospital buildings before Covid-19, with emphasis on specific advice and general supervisors. Furthermore, it deals with different experiences during the pandemic in Norway seeing how well adapted selected hospital buildings were. The thesis also refers to which building technical infection control measures are considered most necessary for future pandemics and thus have been proposed for new hospital buildings.

The thesis addresses the following issue: How can the design of hospital facilities help to minimize the spread of infection and how can one ensure that building technical infection control considerations are taken into account?

The research was carried out through in-depth interviews of 8 interviewees with different, but relevant, backgrounds. A literature study has been carried out that provides an insight into infection control in hospitals and where the topic is, limited to building technical conditions and an overview of project management as well as risk and uncertainty management related to this. The thesis deals with various guidelines and plans within infection control, both national and international. Given little empirical evidence in this area, the task will not have heavy theoretical anchoring.

The results of the surveys show that infection control advisors have been included in most of the selected building projects prior to COVID-19. This particularly applies to major redevelopment and new-build projects. In projects involving technical infrastructure, there are cases when infection control advisors are not included as actors. Infection control is nevertheless included and emphasized/prioritized in different ways in different projects. Furthermore, the surveys show that there are few infection control standards in civil engineering that define requirements in different rooms, so that it is up to the individual professional to set guidelines for priorities. This, in turn, means that there are great demands on the academic communities within infection control either having high competence in civil engineering or have good advisors.

Experience during COVID-19 shows that hospitals prioritized cohorts, isolation of patients and pre-triage. The studies show that associated structural adaptations were easiest to achieve in newer hospitals with great flexibility.

Based on acquired experience from COVID-19, the thesis concludes that in preparation for a new pandemic, the most effective infection control measures are in building, flexible areas and technical facilities, reserve capacity on technical installations and sufficient areas. The analysis shows that flexible solutions should be planned so that relatively extensive changes in operations may be possible. Flexibility is important in the planning of hospitals, especially regarding the medical developments that are expected. This is a major cost driver in projects but should be one of the early stages of risk and uncertainty. Hopefully, hospital planners will rethink so that we are more prepared for the next epidemic or pandemic. The thesis also concludes that the involvement of infection control resources in the early phase as well as uniform standards in infection

control for civil engineering will help ensure that infection control considerations are addressed.

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet våren 2021 som avslutning på erfaringsbasert masterstudiet Eiendomsutvikling og – forvaltning ved Norges teknisk – naturvitenskaplige universitet, NTNU, institutt for arkitekt og design. Masterstudiet er fullført ved siden av en fulltidsjobb som økonomirådgiver ved Oslo Universitetssykehus. Tusen takk til min leder for denne muligheten.

Etter mine to år på studiet har min interesse for bygg vokst, spesielt i sykehusverden. Igjennom fagene vi hadde på studiet, ble interessen fanget for hvor viktig bygg er for virksomheten og pasientbehandlingen. Siden verden ble snudd på hodet i forbindelse med pandemien, ble dette grunnlaget for oppgaven; da mer spisset til hvordan bygg og smittevern henger sammen. Studien har gitt meg bred innsikt i de tekniske systemene som sykehuset er avhengig av for at avdelingene yter riktig service til pasientene, og ikke minst forhindre at smitte spres og at ansatte ikke blir smittet på jobb.

Jeg vil rette en stor takk til mine to veiledere, Margrethe Foss og Geir K. Hansen, som virkelig ha bistått meg i arbeidet med denne oppgaven gjennom dette året. Videre vil jeg rette en stor takk til alle de som har tatt seg tid til å bistå i intervjuer midt i en pandemi situasjon, hvor sykehusene har stått i fronten for en meget spesiell situasjon. Ekstra stor takk til min kjæreste, Joachim Hagerup, som har vært til uvurderlig hjelp med å lese over og gi kritisk tilbakemelding samt støtte når det har vært som mørkest. Tusen takk til familie og venner, som har vist stor forståelse i denne tiden.

Innhold

Figurer	xi
Tabeller	xi
Forkortelser	xii
1 Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Formål med oppgaven	8
1.3 Problemstillinger	9
1.4 Avgrensninger	9
1.5 Oppgavens struktur	10
1.6 Begreper og definisjoner	11
2 Litteratur	13
2.1 Smittevern	13
2.1.1 Smittespredning	14
2.2 Smittevernveiledere	15
2.2.1 Smitteveileder Storbritannia	15
2.2.2 Smitteveileder CDC	16
2.2.3 Isolatveileder	17
2.2.4 Byggveileder for smittevern	18
2.3 Tidligfase	21
2.4 Kvalitetssikring i prosjekter	23
2.5 Risikostyring i prosjekter	25
2.6 Bygningmessige tiltak	28
2.6.1 Tilpasningdyktighet	28
2.6.2 Ventilasjon	31
2.6.3 Krav til ventilasjon i isolat	32
3 Metode	33
3.1 Generelt om metode	33
3.2 Problemstilling	33
3.3 Undersøkellesdesign	34
3.4 Kvalitativ og kvantitativ metode	35
3.5 Case - studie	36
3.6 Metoder som er brukt	36
3.6.1 Litteraturstudie	37
3.6.2 Dokumentstudie	38
3.6.3 Dybdeintervjuer	38

3.7	Vurdering av metodevalg	39
3.7.1	Pålitelighet	39
3.7.2	Gyldighet	40
3.7.3	Generaliserbarhet.....	40
4	Resultater	41
4.1	Utvalgte prosjekter.....	41
4.1.1	Rikshospitalet	41
4.1.2	Prosjekt «utvidelse av sterilforsyning Rikshospitalet»	44
4.1.3	Prosjekt «Hybridstue, operasjonsstue og angiolog»	47
4.1.4	Evaluering av nytt Østfold sykehus.....	49
4.2	Funn etter intervjuer og rapporter	50
4.2.1	Smittevern i prosjekter før COVID19	51
4.2.2	Smitteveiledere som prosjekteringsgrunnlag	52
4.2.3	Erfaringer under COVID19.....	54
4.2.4	Bygningsmessige tiltak som er mest effektive som følge av COVID19	56
4.2.5	Smittevern i nye sykehus	58
4.2.6	Debattinnlegg som gjelder smittevernrapporten	61
5	Diskusjon.....	63
5.1	Hvordan ble smittevernproblematikken håndert i planlegging av sykehusprosjekter før COVID19?	63
5.2	Hvordan håndterte sykehusene smittevernproblematikken under pandemien?	67
5.3	Hvordan fungerer smitteveiledere som prosjekteringsgrunnlag?	68
5.4	Hvilke bygningsmessige tiltak synes mest effektive sett i lys av erfaringene fra COVID19?.....	71
6	Konklusjon	74
6.1	Anbefalinger	77
6.2	Avsluttende refleksjoner.....	77
7	Referanser	79
	Vedlegg.....	83

Figurer

Figur 1: Areal plan RH - kohort	11
Figur 2: Luftstrømmer	12
Figur 3 Britisk designveileder for smittevern	15
Figur 4 Smitteveileder	18
Figur 5 Temaoversikt smittevern Sykehusbygg	19
Figur 6 Veileder fra Sykehusbygg	21
Figur 7 Detaljering av konseptfasen	22
Figur 8 Prosess kvalitetssikring	23
Figur 9 PDSA egen modell	24
Figur 10 Risikoprosess fra HSØ	26
Figur 11 Konsekvensskala (Helse sør-øst, 2018a)	27
Figur 12 Risikomatrise	27
Figur 13 Krav til tilpasningsdyktighet	29
Figur 14 Fra forelesningsnotater	33
Figur 15 Sammenhengen mellom virkelighet, empiri, og teori	34
Figur 16 Rikshospitalet	41
Figur 17 Kart over Rikshospitalet	42
Figur 18 Arbeidsprosess sterilavdeling	45
Figur 19 Arbeidsprosess sterilt lager	45
Figur 20 Prosjektorganisasjonen	46
Figur 21 Endringer fra forprosjekt 1 til 3	47
Figur 22 Prosjekt i D6 og D7	48
Figur 23 Ekspansjonsareal for kohorter Rikshospitalet	55
Figur 24 Kohortisolering Nye Rikshospitalet	59

Tabeller

Tabell 1 Krav til luftskift (AC/HR)	16
Tabell 2 Parametere over tilpasningsdyktighet (Multiconsult, 2007)	29
Tabell 3 Forskjellige luftbårne partikler og størrelse	32
Tabell 4 Luftskift pr time viser hvor mange minutter det kreves for å oppnå rent rom. ...	32
Tabell 5 Søkeord litteratur	37
Tabell 6 Oversikt over intervjuobjekter	50
Tabell 7 Prioriterte tiltak som var hensyntatt allerede i konseptrapporten.	60
Tabell 8 Nye prioriterte tiltak til nye bygg.	61
Tabell 9 Prioriterte tiltak i forbindelse med beredskapsmessige smitteverntiltak.	61

Forkortelser

HOD	Helse og omsorgsdepartementet
HSØ	Helse sør-øst RHF
OUS	Oslo universitetssykehus HF
AHUS	Akershus universitetssykehus HF
SB	Sykehusbygg
CDC	Center for disease control and prevention
FHI	Folkehelseinstituttet
ØLP	Økonomisk langtidsplan
MTU	Medisinsk teknisk utstyr
MTV	Medisinsk teknisk virksomhet

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Spredningen av corona-viruset som medfører infeksjonen COVID19, førte til at helsevesenet i flere land ble overbelastet. Kina bygget et nytt sykehus på 9 dager for å ta unna massetilstrømning av pasienter. Spania og USA tok i bruk både skip, telt og messehaller som temporære behandlingssteder. Fra Italia kom det bilder av sykehus der pasienter satt i rullestoler i korridorene fordi det ikke var tilgjengelige senger.

Viruset ble først oppdaget i Kina desember 2019. Det ble etter hvert konstatert at dette var et virus som smitter mellom mennesker som dråpe- og kontaktsmitte. I starten var forskerne redde for at det i tillegg kunne dreie seg om luftsmitte. Innen februar 2020 hadde smitten spredd seg til store deler av verden, inkludert Norge som fikk sitt første tilfelle i slutten av februar. WHO erklærte pandemi i mars 2020.

Norske sykehus måtte raskt planlegge for et stort antall pasienter med smitte, arealer måtte benyttes på en annen måte og personell måtte omdisponeres. Det ble raskt klart at for å hindre ukontrollert smittespredning ved sykehusene måtte man lage egne innganger med pre-triage. Det mest rasjonelle var også å samle de med samme sykdomsbilde i samme areal og det ble derfor raskt etablert såkalte kohorter. Sykehusene forventet en økt tilstrømning av COVID19 pasienter basert på bildene som kom fra resten av verden. For at det skulle være mulig å samle flest mulig smittebærende pasienter samme sted, ble arealer ekspandert utover.

For å rasjonere driften og forbruk av smittevernustyr, ble personell nødt til å jobbe i kohortene over mange timer. Noe som var en uvant situasjon og krevde endring i rutiner. Erfaringer fra utlandet tilsa at rundt halvparten av de som ble smittet på jobb ble smittet grunnet feil rutiner ved skifte av smittevernustyr. Det ble derfor etablert bemannede sluser hvor erfarent personell kontrollerte at alle forholdsregler ble fulgt. Endret drift og mer bekledning satt nye krav til ventilasjon og kjøling. Avgrensning og etablering av infeksjonsposter gjorde også at støttetjenester som renhold, logistikk og vakthold måtte tilpasses driften.

Som et resultat av alle smitteverntiltakene i pandemien har man sett at andelen annen smitte har sunket drastisk (Norges ledende helseoppslagsverk, 2021). Norges befolkning har endret væremåte både gjennom forskriftsregulering og økt kunnskap om smitteveier, og har på den måten bidratt til å holde smitten nede og sørget for å holde smitten relativ

lav i samfunnet. Dette har i stor grad bidratt til å forhindre en overbelastning av kapasiteten i helsevesenet samt å holde ikke identifisert smitte ute fra sykehusene.

Med bakgrunn i COVID19 har den kinesiske standardiseringskomiteen SAC foreslått å utarbeide en ny teknisk rapport i ISO/TC 59 - «Buildings and civil engineering works – Building resilience strategies related to public health emergencies – Compilation of relevant information». Hensikten er å innhente erfaringer om hvorvidt bygninger spiller en rolle i folkekriser (Standard, 2020). Denne nye standarden skal se på ulike folkehelsekriser de siste 10-årene, og spesielt COVID19. På sikt skal det utarbeides en ny teknisk rapport, som skal danne grunnlag for en ny ISO standard. Standarden skal blant annet se på om hvordan en bygningskonstruksjon kan ha innvirkning på spredning av virus.

Helse og omsorgsdepartementet (HOD) la i 2019 (Regjeringen, 2019) fram en ny handlingsplan for et bedre smittevern i sykehus og sykehjem. Målet med denne er å bidra til å redusere helsetjenesteassosierte infeksjoner. Det er flere tiltak som spiller inn i planen, blant annet å bedre kommunikasjon og ledelse, men også mer fokus på basale smittevernrutiner og sikre nødvendig beredskap.

Helse sør-øst RHF (HSØ) som oppdaterte sine smittevernplaner i 2020, laget en regional smittevernplan som også inkluderer en pandemiplan (Helse sør-øst, 2020).

Ingen av de to overnevnte planene fokuserer i særlig grad på den byggetekniske siden av smittevern og viser kun til bygningsmessige tiltak som at Sykehusbygg sin byggveileder for smittevern (Sykehusbygg, 2018a) skal videreutvikles, med nødvendige sjekklister og ytterligere detaljering. I tillegg skal helseforetakene også sørge for at smittevern inkluderes i alle nybygg og renoveringsarbeider i henhold til Sykehusbygg sin veileder.

Det siste året har det vært mange innlegg i avisene som tar for seg smittevern i sykehus. Disse har spesielt fokusert på om de nye sykehusene som planlegges tar tilstrekkelig hensyn til dette hva angår størrelse og høyde. Tidlig i pandemien startet diskusjonen om «smittetårn» (Dagens medisin, 2020b) og hvordan bygge sykehus under en pandemi (Dagens medisin, 2020e). Begge disse artiklene er enig i at sykehusbygg er en viktig faktor for å minimere smitte, selv om de er uenige i hvordan.

I et innlegg i Dagens medisin, påstår Bjørg Marit Andersen, tidligere smittevernoverlege Ullevål, at det planlegges gigantiske smittetårn på Gaustad. Hun refererer blant annet til at smittevernrapporten (Oslo universitetssykehus, 2020b) er ufullstendig. Hun referer også til en rapport om ventilasjonsutfordringer i høyhus (Semple, 2003) samt et koronautbrudd i Sør-Korea (CDC, 2020). Ifølge CDC (Center for disease control and prevention) var det ovenfor nevnte koronautbruddet i Sør-Korea, i et høy-hus på 11 etasjer. Her var det kombinert kontor og boliger. Første positiv test var i 10. etasje, hos

en person som hadde eget kontor. Andre positiv test var i 11 etasje hos en person som satt i åpent landskap. Bygningen ble stengt ned og etter å ha testet 1143 personer i bygget, var det 97 personer som testet positivt. Av disse, var det 94 personer som holdt til i 11. etasje. Selv om de fleste i bygget hadde interaksjon i heiser og lobbyer, var det i tette kontorlandskap smitten spredte seg fort.

I samme innlegg, tar Andersen opp problemstillingen med «smitteheis». Hun påpeker at ved alvorlige smittetilfeller skal ikke pasienter inn i heis, men tas rett inn i sykehus via bakkeinngang slik som på Ullevål. På det Nye Rikshospitalet med høye hus, vil ikke dette la seg gjøre.

I mars 2020, uttalte Espen Nakstad, fungerende assisterende helsedirektør, seg i et intervju på NRK om at smittevern måtte ivaretas bedre i planlegging av nye sykehusbygg; at det måtte være mer plass enn tidligere og at modeller med høye hus burde revurderes. Dette fulgte Folkehelseinstituttet (FHI) opp i en artikkel (Dagens medisin, 2020a), hvor de deler Nakstad sin bekymring om i høye hus, for eksempel ved frakt av pasienter samt urent tøy og utstyr. Samtidig utfordrer de også gamle modeller hvor det var vanlig å legge smittepasienter i egne bygg, i stedet for sammen med andre pasienter. FHI mener høye sykehusbygg setter større krav til planlegging av smittevern, og dette vil kunne gi merkostnader. De mener at smittevern må inkluderes tidlig i prosjektene, slik at det er mulig å forme sykehusene hensiktsmessig. FHI avskriver ikke høyhus i sykehusanlegg, men tror muligens at de må utformes annerledes enn først tenkt.

Dag Bøhler, prosjektleder i Sykehusbygg HF, og Just Ebbesen, prosjektdirektør i Nye OUS, kommenterer innleggene i april 2020 (Dagens medisin, 2020e). De forklarer hvilke fleksible løsninger som er valgt for å tilfredsstille smittevern i nye sykehusbygg. Dette er forutsetninger for at bygg skal fungere optimalt både til ordinær drift og i en ekstraordinær situasjon som pandemi. Det planlegges for muligheten til å dele inn i isolerte soner, både med tanke på brannsikring og smittespredning. Det gjør at det blir seksjonering i forbindelse med heiser og støttestrukturer som eksempelvis radiologi. Bøhler og Ebbesen anser den største fremtidige utfordringen i norsk helsevesen til å være tilgang til kvalifisert personell, og ikke byggeteknisk utforming. Dette er på linje med erfaringen vi har fra pandemihåndteringen i Norge.

1.2 Formål med oppgaven

Med grunnlag i tematikken over er hovedformålet med oppgaven å analysere hvordan smittevern er hensyntatt i tidligfase av byggeprosjekter i sykehus før og under pandemien, avgrenset til bygningsmessige og tekniske konstruksjoner.

Oppgaven skal se på hvilke erfaringer man kan høste fra en pandemi samt å se hvordan fagområdet smittevern er blitt håndtert i et utvalg prosjekter før og under pandemien

Hensikten med oppgaven er å se om prioriteringene som smittevernrådgivere legger vekt på viderefremmes i prosjekter; i hvilken grad føringer fra smittevernrådgivere etterkommes og om det tillegges vekt gjennom hele prosjektene. Oppgaven tar for seg om det foreligger byggetekniske smittevernstandarder eller veiledere som er førende for prosjektene. Hvordan ser sykehusene for seg at erfaringer vil bli tatt med videre?

1.3 Problemstillinger

Problemstilling som søkes besvart i oppgaven:

Hvordan kan utformingen av sykehusanlegg bidra til å minimere smittespredning og hvordan kan man sikre at byggetekniske smittevernhensyn blir ivarettatt?

For å svare ut problemstillingen vil jeg se nærmere på følgende forskningsspørsmål:

- Hvordan ble smittevernproblematikken håndtert i planlegging av sykehusprosjekter før COVID19?
- Hvordan håndterte sykehusene smittevernproblematikken under pandemien?
- Hvordan fungerer smittevernveiledere som prosjekteringsgrunnlag?
- Hvilke bygningsmessige tiltak synes mest effektive sett i lys av erfaringene fra COVID19?

1.4 Avgrensninger

Smittevern omhandler mange tiltak fra det grunnleggende basale smittevern i helsetjenesten, som håndvask og desinfeksjon, til isolering av veldig syke pasienter, samt logistikk av personell og pasienter. Smittevern skal hindre helsepersonell å bli syke og hindre spredning av sykdom, men på et sykehus vil smittespredning i all hovedsak skje mellom ansatte, mellom ansatte og pasienter samt mellom pasienter.

I denne oppgaven vil jeg sette søkelys på hvordan byggetekniske smitteverntiltak planlegges og blir hensyntatt i byggeprosjekter. Jeg vil fokusere på den somatiske delen av sykehusdrift. For å avgrense oppgaven har jeg sett på byggetekniske løsninger innen smittevern som ble påvirket av COVID19. Andre viktige elementer som eksempelvis vann

og utslipp til ytre miljø er ikke medtatt. Det finnes mange veiledere innen smittevern, men i oppgaven er det byggetekniske smittevernveiledere det legges vekt på.

1.5 Oppgavens struktur

Kapittel 1

- Innledning
- Her presenteres oppgaven.
- Litt om bakgrunn, valg og avgrensninger, i tillegg til problemstilling og forskningsspørsmål.

Kapittel 2

- Teori
- Her presenteres relevant teori som videre brukes til analyser.

Kapittel 3

- Metode
- Her presenteres de ulike metodene, samt hvilke metoder som brukes i oppgaven.
- Videre diskuteres oppgavens validitet og reliabilitet.

Kapittel 4

- Resultat
- Her presenteres resultater fra undersøkelser.
- Både intervjuer, dokumentstudier og casestudier.

Kapittel 5

- Diskusjon
- Her presenteres analysen.
- Resultater og teori drøftes opp mot forskningsspørsmål som igjen skal understøtte problemstillingen.

Kapittel 6

- Konklusjon
- Her presenteres en konklusjon av problemstilling basert på diskusjon i kapittel 5.
- I tillegg en anbefaling om videre arbeid og en refleksjon om eget arbeid.

1.6 Begreper og definisjoner

EPIDEMI

Kraftig forekomst av en tidsbestemt sykdom i et geografisk område, ofte infeksjonsbasert

PANDEMI

Epidemisk sykdom som sprer seg over land og kontinenter WHO erklærte pandemi 12. mars 2020.

CORONA/KORONA/ SARS-COV2/COVID19

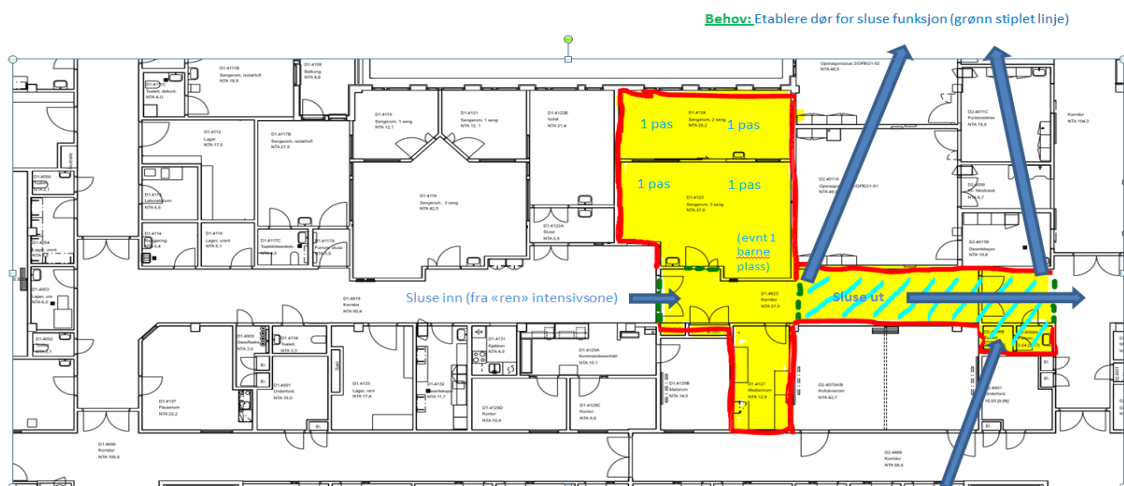
CORONA/KORONA/ SARS-COV2 er navn på tidligere ukjent virus med genetiske likheter til SARS-viruset (epidemi 2002). Smittemåten er hovedsakelig dråpesmitte overført ved direkte og indirekte kontakt. COVID19 er sykdom som følge av coronavirus, luftveisdiagnosekode for infeksjon etter coronasmitte. Gir alt fra lette til svært alvorlige forløp, sistnevnte ofte i tilknytning til underliggende tilstander.

PRE-TRIAGE

Triage betyr sortering av pasienter i forhold til skadegrad. Pre-triage er brukt som en tidlig sortering før pasientene kommer inn i sykehuset. (Oslo universitetssykehus, 2020a)

KOHORT

En gruppering av mennesker med felles kjennetegn. I sykehuset, er dette en betegnelse på et område som avstenges for pasienter med samme smitte. Eksempel under, hvor det gule er et avstengt område.



Figur 1: Areal plan RH - kohort

KOHORTISOLERING

En enhet bestående av flere rom, der pasienter med samme smittsomme sykdom kan isoleres samtidig, og der det er en sluse i enden i stedet for hvert enkeltrom. (Folkhelseinstituttet, 2004)

DEKONTAMINATOR

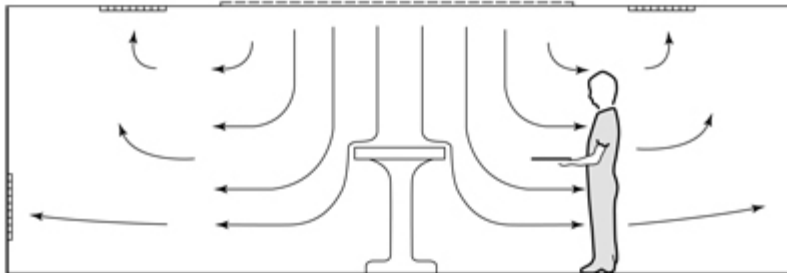
Utstyr som desinfiserer gjenstander. Dette kan være bekkenspylere, instrumentvaskemaskiner o.l.

UNDERTRYKKSVENTILASJON

Luftrykket er lavere i et rom enn i korridor. Det må åpnes en dør av gangen til sluser. Vinduer kan ikke åpnes, da punkteres sonen. (Folkehelseinstituttet, 2004)

LAF-TAK

LAF-tak (laminair air flow). Ventilasjonstak med vertical luftstrøm. Slik at når luften møter personen tar den med seg eventuelle bakterier og fører de bortover. (Infeksjonskontroll, 2018)



Figur 2: Luftstrømmer

TAF-TAK

TAF-tak (TEMPERATURE CONTROLLED AIRFLOW). Det er et ventilasjonstak som styrer temperaturen i rommet på en sãnn måte at kald luft kommer ut og presser bakterier ned på gulvet, i stedet for å sveve rundt i rommet. (Avidicare)

LEGIONELLA

Legionella er en bakterie som finnes naturlig i naturen. Når bakterien får formere seg fritt over lengre tid i lunkent vann i tekniske installasjoner, kan de medføre smittefare. (Folkehelseinstituttet, 2020)

CFU

CFU står for en kolonidannende partikkel som kan bære et stort antall bakterier. Begrepet ultra-ren ventilasjon benyttes om luft som inneholder mindre enn 10 CFU/M³. (Infeksjonskontroll, 2018)

2 Litteratur

Dette kapittelet vil ta for seg teori og litteratur som vil være underlag for videre diskusjon. Det tas både hensyn til tidligere forskningsrapporter på feltet og nyere veiledere.

En grunnleggende forståelse for smitte og prosjektering av sykehus har vært nødvendig for å forstå hvilke problemstillinger som oppstår når nye bygg planlegges. Dette kapittelet tar for seg ulike smitte som kan oppstå på et sykehus, derav ulike måter dette kan begrenses ved isolering. Det omtales teori som er inkludert i prosjektering av sykehus, på et overordnet nivå. Herunder vil temaer som tilpasningsdyktighet og ventilasjon være sentrale begrep.

2.1 Smittevern

Forskrift om smittevern i helse og omsorgstjenesten (Lovdata, 2005) gir klare føringer til virksomhetene for å hindre spredning av smitte. Virksomhetene bør ha et smittevernkontrolltiltak som tilpasses hver enkelt virksomhet og risikovurderinger basert på ulike hendelser. Smitteverntiltakene må være klassifisert både for ansatte og pasienter.

I forskriftens §2-2 Innhold i infeksjonskontrollprogrammet, står det blant annet om infeksjonsforebygging. Dette har folkehelseinstituttet utarbeidet en egen veileder på, «Basale smittevernrutiner i helsetjenesten – veileder for helsepersonell»(Folkehelseinstituttet, 2019) . Basale smittevernrutiner baserer seg på at alle kroppsvæsker kan inneholde smitte. Gjennom basale rutiner, vil derfor sykehuspersonell redusere risiko. Er det derimot kjent smitte, må andre tiltak settes inn. Denne oppgaven går ikke i detalj på disse temaene, annet enn å nevne disse kort:

- Håndhygiene
- Hostehygiene
- Pasientplassering
- Personlig beskyttelsesutstyr
- Håndtering av pasientnært utstyr
- Renhold og desinfisering
- Avfallshåndtering
- Håndtering av sengetøy og tekstiler
- Trygg injeksjonspraksis
- Desinfeksjon av hud
- Beskyttelse mot stikkskader

2.1.1 Smittespredning

Smittespredning er avhengig av seks faktorer. En kilde, en mottaker, en utgangsport, et smittestoff i stor nok mengde, en smittevei og en inngangsport. Det er to ulike smittetilganger, eksogen og endogen. Eksogen smittetilganger betyr at smittetilgangeren kan være en person, en pasient eller personalet. Det kan også være smitte på utstyr og medikamenter. Endogen smitte er pasientens egen mikrobeflora som tarm og luftveier. For at smitte overføres, må smittestoff frigjøres fra kilden. I sykehus er det i all hovedsak kontaktsmitte, dråpesmitte, luftsmitte og vehikkelbåren smitte. (Folkehelseinstituttet, 2004)

Kontaktsmitte

Den mest vanlige form for infeksjoner på sykehus oppstår grunnet kontaktsmitte. Direkte kontaktsmitte hvor to mennesker i fysisk kontakt eller indirekte kontakt, eksempelvis via instrumenter, eller fekal-oral smitte, noe som er forurenset med avføring er i kontakt med munn. Hyppig sett ved mage-tarminfeksjon.

Inokulasjonssmitte

Det er det samme som indirekte kontaktsmitte, men oppstår ved at skarpe gjenstander som er infisert trenger gjennom huden. Dette er ofte betegnet som blodsmitte.

Dråpesmitte

Smittestoff kan slynges ut som dråper, ofte ved hoste, nys, prat og andre kroppsvæsker. Dråper med størrelse over 0,1 mm holder seg svevende bare få sekunder og kommer ikke lengre enn 1 meter. Størrelsen gjør at selv om de kommer i kontakt med slimhinnene, vil de ikke inhaleres og nå nedre luftveier. De kan derimot lande på overflater og sånn sett bli en kontaktsmitte.

Luftbåren smitte – luftsmitte

Det kan skje enten med støvpartikler eller med dråpekjerner. Støvpartikler kan for eksempel skilles ut fra huden til et menneske. Dråpekjerner, aerosoler, dannes ved hoste, nys etc. De som er mindre enn 0,1 mm vil fordampe innen de rekker å dette på bakken, og da bli til dråpekjerner. Disse kan spres i større avstander, fra rom til rom, over etasjer o.l. Siden vanninnholdet i disse er minimale, vil de ikke leve lenge.

Vehikkelbåren smitte

Dette er spredning av infeksjoner gjennom mat, vann, utstyr osv.

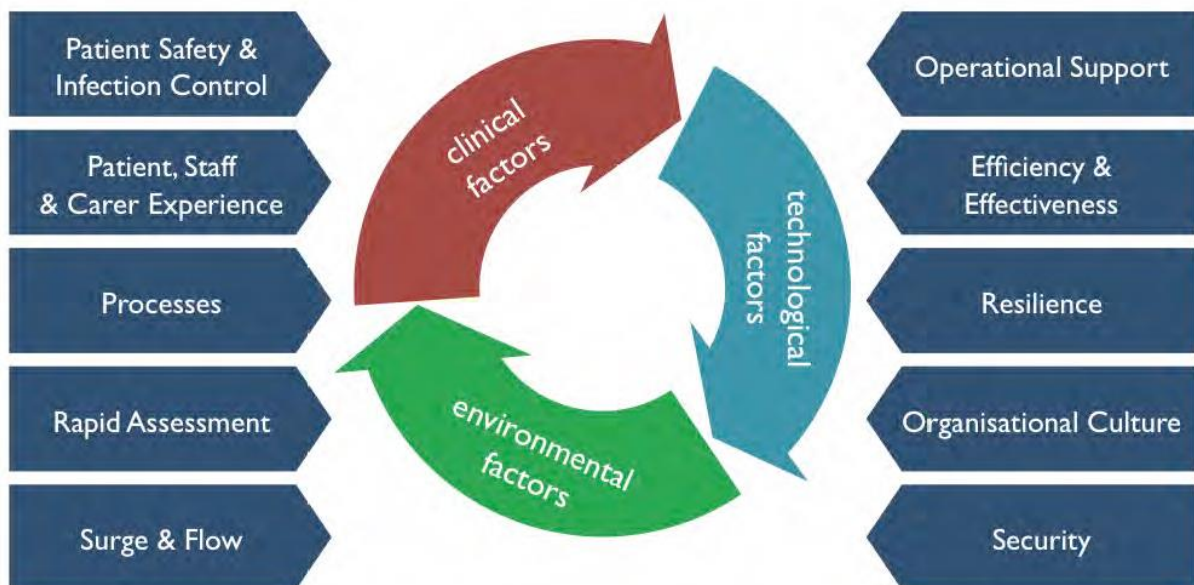
Det er i all hovedsak luft og dråpesmitte som er bekymringen når det kommer til byggetekniske smittevernstiltak.

2.2 Smittevernveiledere

Det finnes flere smittevernveiledere, men det er få som er rettet mot byggetekniske løsninger. Oppgaven vil ta for seg noen av disse, men ikke alle. Sykehusbygg (Sykehusbygg, 2018b) har en egen side som referer til lover og forskrifter. De byggetekniske er stort sett fra utlandet. Under er det referert til enkelte.

2.2.1 Smitteveileder Storbritannia

I Storbritannia er det utviklet en planleggings- og designveileder som tar for seg blant annet smittevern i et Akuttmottak. (GOV.UK, 2013)



Figur 3 Britisk designveileder for smittevern

Modellen i Figur 3 Britisk designveileder for smittevern tar for seg hele akuttmottaket, fra pasienten kommer inn i mottaket til hvordan facility manager (FM) fungerer. I denne oppgaven fokuseres det kun på smittevern. Veilederen vektlegger at det skal være en hurtig evaluering ved mottak, slik at det kan settes i gang smitteverntiltak ved behov allerede ved inngangen. Alle rom skal være 1-sengsrom grunnet smittevern, pasientsikkerhet og fleksibilitet. Det legges også opp til at leger og sykepleier har stasjonære arbeidsområder for å håndtere personopplysninger. Det skal også være non-touch teknologi og håndvask på hvert rom.

Veilederen gjennomgår også operasjonssaler og isolater. Herav hvilken størrelse som trengs for at det skal kunne ytes best service. Den definerer ventilasjon i form av luftskifte og at det skal være undertrykk i isolater.

Aktivitet endres i sykehus, og for å kunne maksimere potensialet til rom, er det viktig at det er mulighet til endring, at sykehus bygges veldig fleksibelt.

2.2.2 Smitteveileder CDC

Departement of Health, UK (GOV.UK, 2007) har også en egen veileder som tar for seg ventilasjon i sykehusbygg. Den viser til at det er betydelig økt risiko for pasienter hvis ikke ventilasjonssystemet har riktig standard. Det er en sammenheng mellom infeksjoner fra operasjon og luftkvalitet, slik at veilederen tar for seg alt fra antall luftskift i ulike rom til krav til ultra rene ventilasjonssystemer.

Application	Ventilation	AC/hr	Pressure (Pascals)	Supply filter	Noise (NR)	Temp (°C)
General ward	S/N	6	–	G4	30	18–28
Communal ward toilet	E	6	–ve	–	40	–
Single room	S/E/N	6	0 or –ve	G4	30	18–28
Single room WC	E	3	–ve	–	40	–
Clean utility	S	6	+ve	G4	40	18–28
Dirty utility	E	6	–ve	–	40	–
Ward isolation room	–	–	–	–	–	–
Infectious diseases isolation room	E	10	–5	G4	30	18–28
Neutropeanic patient ward	S	10	+10	H12	30	18–28
Critical care areas	S	10	+10	F7	30	18–25
Birthing room	S & E	15	–ve	G4	40	18–25
SCBU	S	6	+ve	F7	30	18–25
Preparation room (lay-up)	S	>25	35	F7	40	18–25
Preparation room/bay (sterile pack store)	S	10	25	F7	40*	18–25
Operating theatre	S	25	25	F7	40	18–25
UCV operating theatre	S	25*	25	H10 or greater	50	18–25
Anaesthetic room	S & E	15	>10	F7	40	18–25

Tabell 1 Krav til luftskift (AC/HR)

Center for disease, control and prevention (CDC)(CDC, 2007),en amerikansk etat under Helse og omsorgsdepartementet, utarbeidet en veileder for isolat i 2007 som ble oppdatert i 2017. Veilederen gjennomgår alle aspekter ved ulike isolat samt de forskjellige smittetilfellene som kan oppstå. Det er satt ulike kategorier ut ifra hvor smittsomme og alvorlige tilfellene er. Alt i fra ebola, antrax og kopper er nevnt i veilederen. Inkludert er også hvordan smittevernustyr skal håndteres, hvordan bekledning skal være og hvordan rommene skal være utformet.

Det står spesifikt nevnt at det er et krav til ventilasjon på isolat. Det skal være HEPA (high efficiency particulate air) (EPA) filter som er 99,9% effektive til å fjerne partikler større enn 0.3 μm (mikrometer) i diameter. Det er et krav om at nyere rom skal ha minimum 12 luftskift mens eldre rom skal ha minimum 6. Det skal være et negativt trykk inn i rommet fra korridor på 2,5 pa. som skal manuelt testes hver dag.

2.2.3 Isolatveileder

Det har vært tilgjengelig veiledere for hvordan sykehus skal isolere pasienter siden 1980-tallet (Folkehelseinstituttet, 2004). Anbefalingene har vært et viktig hjelpemiddel for å hindre smittespredning på sykehus.

Det har vært en stor endring i forekomst av infeksjoner, og multiresistente sykdommer, det har kommet nye og oppdaterte veiledere etter 1980, den siste er fra 2004. Isolatveilederen omhandler de rent tekniske forholdene rundt isolering samtidig som den skal hensynta pasienten i en sårbar situasjon. Veilederen er en anbefaling og det er opp til de ulike foretakene om disse følges.

Det er flere ulike typer isolat ut fra ulike måter å isolere på. De mest vanlige er;

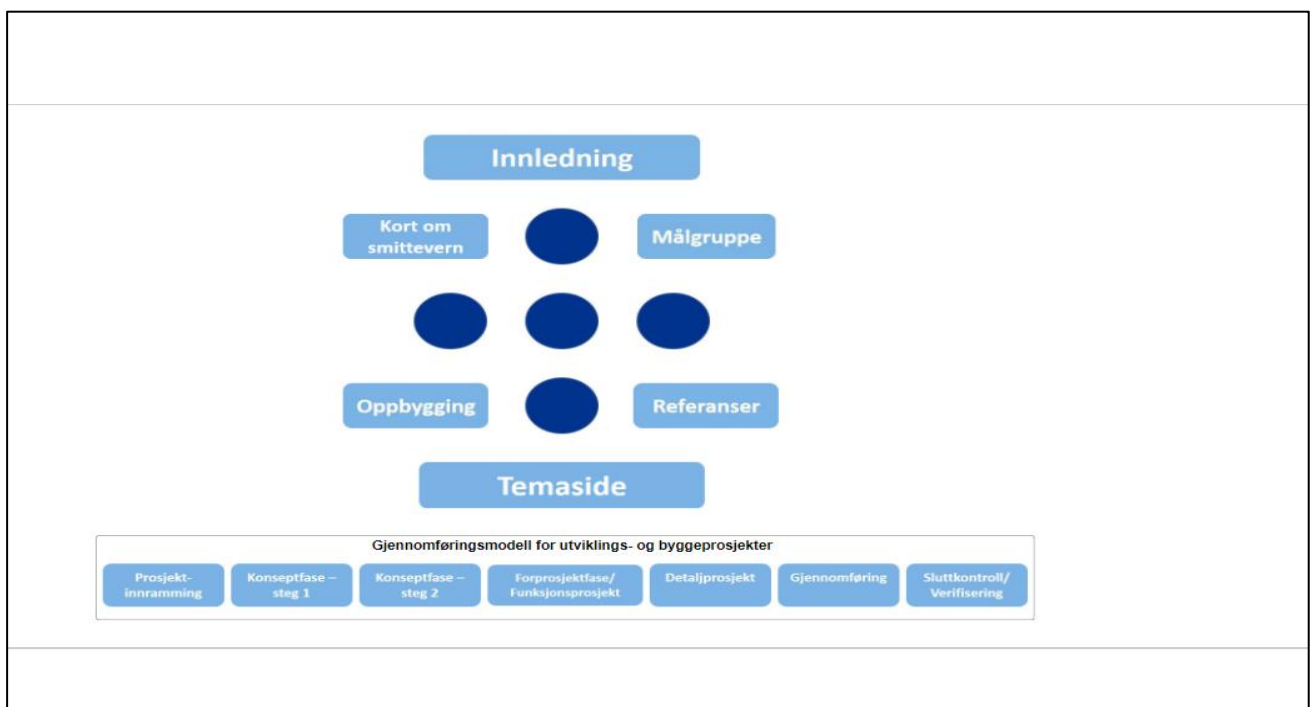
- Enerom med eget bad og dusj, med eller uten forgang (skifterom for ansatte)
- Kontaktsmitteisolat med forgang, eget bad og dusj, og dekontaminator. Disse rommene er større enn vanlig pasientrom. Det må være plass rundt seng til respirator, og annet utstyr. Lagringsplass er avgjørende da utstyr må desinfiseres når det bringes ut fra rommet. Det bør være plass til at ansatte kan bevege seg rundt pasienten i tillegg til ekstrautstyr. Forgangen må ha plass til at minst to ansatte kan skifte til egnet tøy før de skal inn til pasienten.
- Luftsmitteisolat med sluse og kontrollert under- eller overtrykk, egen dusj og toalett og dekontaminator. Disse er teknisk krevende å bygge, kostbare og krever mye plass. De krever også høy grad av vedlikehold og må testes jevnlig. Det kan variere noe hvilke tekniske løsninger som velges, men de overordnede kravene må følges, kontaminert luft skal ikke lekke ut, pasienten gis forsvarlig pleie, smittestoffer kommer ikke ut fra isolatet og de ansatte får gjort sine oppgaver i kontrollerte omgivelser. Sluse inn til isolat er ventilert slik at luften ikke kommer ut av isolatet og ut til korridorene. Den består av en ren og en uren side. Her skal én dør av gangen åpnes, og den må være stor nok til oppbevaring av all smittevernbekledning de ansatte skal ha på seg inn.
- Isolat med egen inngang fra utsiden, med sluse, kontrollert under- og overtrykk. Egen dusj og toalett og dekontaminator.

Det er ingen normtall for hvor mange isolater et sykehus skal ha. Dette kommer helt an på hvor sykehuset er, hvilke funksjoner det har og hvor mange mennesker som sogner til sykehuset. I tillegg kommer det an på hyppigheten av pasienter som blir innlagt med denne typen infeksjoner, om flere sykehus i området har isolat til samme bruk m.m. (Folkehelseinstituttet, 2004)

2.2.4 Byggveileder for smittevern

Sykehusbygg HF utarbeidet i 2018 en særskilt byggveileder for smittevern som tar for seg ulike temaer og problemstillinger. Veilederen følger på mange måter tidligfaseveilederen, for eksempel er det i prosjektinnrammingen tatt opp et behov for at foretaket må angi vurderinger av antall isolater dersom det er en del av dette prosjektet. (Sykehusbygg, 2018a)

Byggveileder for smittevern er utarbeidet av Sykehusbygg med faglig støtte fra FHI og kompetansegruppe fra alle helseregionene. Som det står, er det et behov for mer kunnskap om smittevern i byggeprosjekter da det er lite forskrifter og veiledere som kan brukes direkte i alle prosjekter. (Sykehusbygg, 2018a) Byggveilederen er derfor en prosessveileder, og den beskriver alternative løsninger basert på kompetansegruppens "best practice". Veilederen viser til at beslutninger i prosjektene må tas av hvert enkelt sykehus/HF for hvert tilfelle, siden beslutninger innen smittevern kan ha konsekvenser for hele prosjektet og må derfor løftes til riktig beslutningsnivå. Noen tiltak kan medføre økte kostnader, eller større areal som ikke er hensyntatt i prosjektene fra starten.



Figur 4 Smitteveileder

Byggveilederen for smittevern har innenfor temaside, forskjellige temaer innenfor smittevern. Under hvert tema, står det kort om hvilke problemstillinger som løftes i forskjellige faser av prosjektet.

Byggveilederen for smittevern viser til gjennomføringsmodellen for utviklings - og byggeprosjekter. Under hver kategori står det hvor smittevern skal inn, eksempelvis under «konseptfase steg 1», er det nevnt at det skal utarbeides programmet for sykehuset, driftskonsept og eventuelle alternative konsepter. Hovedprogram skal inneholde funksjon – virksomheten som skal inn samt logistikk delen. Teknikk, smittevern og miljøkrav til blant annet materialer, utstyr, IKT og arealbeskrivelse. Samlet utgjør dette konseptfase del 1 til 5 (Sykehusbygg, 2018a).



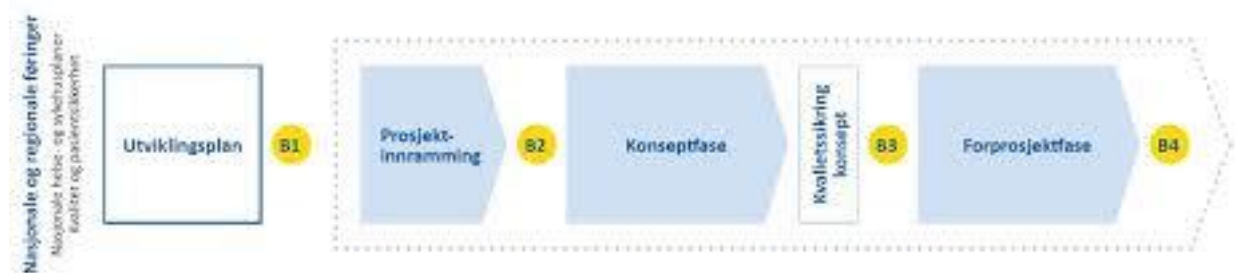
Figur 5 Temaoversikt smittevern Sykehusbygg

Under temaside til for eksempel på operasjon, er det en egen side med informasjon om prosjektets alle faser og hvem som skal inkluderes. For operasjon er det i konseptfase, lagt vekt på at det bør være fleksibilitet, det står litt om renhetsbehov og luftkvalitet samt behov for areal. Det står ikke noe om krav til areal eller kvalitet, men om hva som er vanlig gitt antall rom, eller sykehusets størrelse. Det henviser til en oversikt over alternative ventilasjonsmetoder (vedlegg 2), uten å gi anbefalinger om hva som bør velges. Siden gir kun anbefaling om 10 cfu i ultrarene stuer, mens 100 cfu holder i vanlige operasjonsstuer. Oversikten sier at alle alternativer gir ultrarene stuer, men det er ikke basert på ventilasjonsløsningene. Som det står beskrevet, er omrøringsventilasjon best egnet til 100 cfu, ellers vil det øke krav til bekledning på ansatte, mer følsomt for trafikk inn og ut av stuen. Når det legges opp til at det må menneskelige faktorer inn for å sikre dette, blir feilmarginen større. Er det operasjoner som setter krav til 10 cfu, bør det ikke være menneskelige faktor som skal spille inn for å oppnå ønsket renhetskrav.

Det er en nyttig veileder i den grad den gir innspill på hvor og når smittevern faglige hensyn skal inn i prosjekter, men den bør være klarere med tanke på å gi føringer som går på tekniske krav.

2.3 Tidligfase

Tidligfasen defineres som fasen fra en tanke og en idé, til beslutningsgrunnlag for gjennomføring. (Samset, 2014) Det er i tidligfase det legges føringer på hva slags bygg eller prosjekter som skal gjennomføres. Det er her behovet til brukeren settes opp mot ambisjoner og kvalitet for prosjektet. Her bør det vektlegges miljø, krav til tilpasningsdyktighet og byggets funksjoner.



Figur 6 Veileder fra Sykehusbygg

Sykehusbygg har utarbeidet en veileder for tidligfaseplanlegging i sykehusprosjekter. Den skal sørge for at riktige konsept blir valgt i henhold til helseforetakets strategiske målsetning. (Sykehusbygg, 2017)

Det er i tillegg en egen veileder som går på utviklingsplaner, jf. www.sykehusbygg.no, som er et godt utgangspunkt forut for tidligfaseplanleggingen. Tidligfasen går fra godkjenning av oppstart B1, til godkjenning av investeringsbeslutning B4. Det er litt ulikt hvordan veilederen blir brukt, avhengig av størrelsen på prosjektene. På de store >500 millioner, brukes denne da foretakene må ha ekstern kvalitetssikring (KSK) av prosjektene. I de mindre prosjektene vil ofte B1 og B2 slås sammen i én prosess.

B1 – Beslutningspunkt for tidligfase: Prosjektet godkjennes til oppstart. Det er kvalitetssikret at tiltaket er i henhold til en styregodkjent utviklingsplan.

B2 - Beslutningspunkt prosjektinnramming: Første fase er prosjektinnrammingen, som er å definere mål og rammer for tiltaket. Tiltaket som defineres bør innlemmes i foretakets økonomiske langtidsplan (ØLP). Tiltaket må presiseres og avgrenses i forhold til andre, og ha økonomisk bæreevne og gjennomføringstid. I denne tidlige fasen er det viktig å ha med alternativvurderinger. Prosjektinnramming innebærer et dokument med rammebetingelser og som avgrenser og definerer. Det inneholder også et mandat til

videre fase. B2 er beslutningspunktet hvor prosjektinnrammingens dokument besluttes. Beslutninger her følger foretakets fullmaktstruktur. Går dette videre, er neste fase en konseptfase.

B3A og B3 – Beslutningspunkt for valg av hovedalternativ og hovedprogram, altså godkjenne valg av konsept:

I konseptarbeidet beskrives virksomhetsinnhold, dimensjoneringsgrunnlag, organisatoriske forhold, og overordnede funksjonelle krav og tekniske krav til bygg, utstyr og infrastruktur. Dette utgjør et samlet hovedprogram.

Fra hovedprogrammet utredes det flere alternativer. Etter godkjenning av hovedprogrammet videreføres arbeidet med flere detaljerte skisser og beregninger. Konseptrapporten og evt. en ekstern kvalitetssikring (KSK) gir grunnlag for å beslutte hvilket konsept som deretter skal videre i en forprosjektfase.



Figur 7 Detaljering av konseptfasen

Dette utgjør beslutningspunkt B3.

B4 – Beslutningspunkt investering/forprosjekt: I forprosjektfasen utredes det valgte konseptet ytterligere for å gi grunnlag til en beslutning om investeringsmidler i beslutningspunkt B4. Deretter går prosjektet over i ny fase, detalj og bygging.

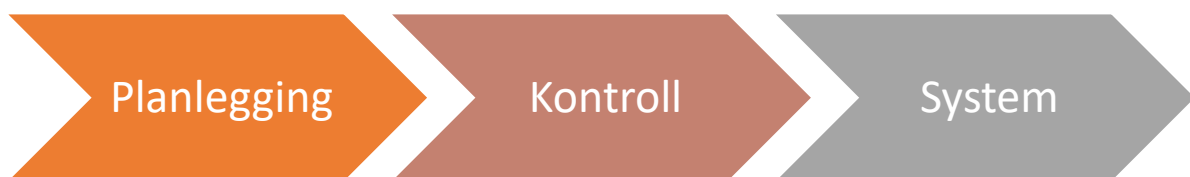
2.4 Kvalitetssikring i prosjekter

ISO 9000 definerer kvalitet som «egenskaper ved et produkt og dens evne til å tilfredsstille uttalte og underforståtte behov»

I prosjektsammenheng kan man se på kvalitet på hvilke krav og forventninger som er til prosjektets leveranser. Med det menes det prosjektets fysiske eller funksjonelle krav som det skal leveres på. (Rolstadås, 2014) Ofte er produktkvalitet spesifisert i leveransebeskrivelsen. Leveranse kvalitet går da på tid, sted og mengde innenfor kostnadsramme.

For å sikre at kvalitet blir oppnådd i prosjekter, vil det på en målrettet måte ha et kvalitetssystem. De fleste organisasjoner eller prosjekter har dette som dokumenterer hvordan kvalitet blir dokumentert.

Kvalitetssikring er en prosess i tre trinn;



Figur 8 Prosess kvalitetssikring

Hvilke krav, behov og forventninger er i prosjektets leveranse må avdekkes i planlegging. På den måten legges kriteriene for kvalitetskontroll.

Kontrollen vil gjennomføres på bakgrunn av undersøkelser om egenskaper, og samsvar med spesifikasjoner. Er det avvik, vil det måtte gjøres korrigerende tiltak.

Kvalitetssystem inneholder prosedyrer og utarbeidelse av handlingsplaner. Dette blir dokumentert i en kvalitetshåndbok. (Rolstadås, 2014)

I sykehusene har kvalitetssikring ofte blitt forbedringsarbeid. Det er kvalitetssikring i form av at Helsedirektoratet innhenter statistikk over hendelser som skjer, eksempelvis infeksjoner i operasjonssår. (Helsedirektoratet, 2019) Derifra vil det være oppfølging i pasientsikkerhetsprogrammet (Pasientsikkerhetsprogrammet, 2020) med tiltakspakke og et forbedringsprogram.

Forbedringsmodellen som sykehusene bruker i sitt arbeid er hentet fra Institute of Health and healthcare worldwide og kalles PDSA (plan-do-study-act) (Institute for healthcare improvement, 2021)

Denne brukes både i forbedringsarbeid, og som kvalitetssikring. De forskjellige postene kan brukes på følgende måte:



Figur 9 PDSA egen modell

I sykehusene brukes den på følgende måte:

Plan: det planlegges hvilke mål som skal oppnås, situasjonen avklares. Det skal avklares ressursbehov, både i form av tid, personer og budsjetter.

Do: Det utføres. Tiltakene som skal til for å oppnå målene iverksettes. Dette kan være i form av prosjekt eller andre tiltak. Her kan det være tiltak i form av prosesser eller opplæring, helt avhengig av målsetningen som er satt.

Study: Kontrollerer, det samles inn og analyserer resultatene. Kontrolleres opp mot fastsatte målsetninger. Kontroll utføres ofte som en kvalitetskontroll eller en kvalitetskontroll. Hvilke målparameter som følges bør være satt når målene settes.

Act: Ble målsetningene nådd, eller må korrigeringer til. Hvis det er avvik, må det enten korrigeres eller justeringer av mål. Tilbakemeldinger gjøres henholdsvis der avvikene er.

2.5 Risikostyring i prosjekter

For et prosjekt, kan det være usikkerhet og risiko (Rolstadås, 2014), men som ikke nødvendigvis har samme betydning. Usikkerhet kan også medføre muligheter for prosjektet. Begge deler er det uansett viktig å ha oversikt over.

Viktige usikkerheter for prosjektene er

- Tid
- Kostnad
- Løsninger
- Omfang

Rolstadås et al, deler usikkerhet i tre deler. Prosjektperspektivet, brukerperspektivet og samfunnsperspektivet. For prosjektet kan usikkerheten gå på om prosjektet blir gjennomført på den tid eller kostnad som prosjektet har til rådighet eller ikke. For brukeren kan usikkerheten gå på om de ikke får det ønskede måloppnåelsen, mens samfunnsperspektivet kan ha et lengre syn på ferdigstillingen av prosjektet. (Rolstadås, 2014)

Helse Sør-øst har laget en egen veileder, basert på ISO 31000 Risikostyring, som går på risikostyring i prosjekter (Helse sør-øst, 2018a). I prosjekter er det et mål at risiko skal være kjent, eid, kommunisert og håndtert. Det skal utarbeides plan for prosjektstyring i alle faser av prosjektet, og ansvarlig er prosjektleder. Dette skal være et tema på alle beslutningspunkter.

Risikoprosessen til HSØ går gjennom stegene for et prosjekt og identifiserer risiko. Hvordan risikostyring skal forgå og hvilke risikoer som kan påvirke målene til prosjektet. Ved å analysere de viktigste risikoer, kan det settes inn tiltak underveis samt å overvåke og eventuelt justere disse.

Stegene i prosessen ser slik ut:



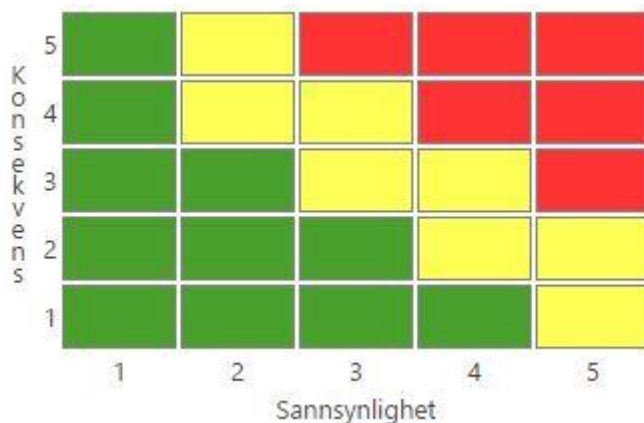
Figur 10 Risikoprosess fra HSØ

Ut ifra denne, er det skalaer på risiko som ikke skal endres. Det er felles konsekvensskala, negativ prosjektrisiko.

Benevning	Pasientsikkerhet	Kvalitet	Fremdrift	Økonomi
Marginal (1)	Ubetydelig pasientskade, ubetydelig endring i pasientens tilstand	Ubetydelig endring i planer	Ubetydelig endring i planer	Finansiell effekt < W
Liten (2)	Mindre alvorlig pasientskade, mindre alvorlig endring i pasientens tilstand	Lavere enn ambisjoner i prosjekt	Innenfor planlagt slakk	W < Finansiell effekt < X
Moderat (3)	Alvorlig pasientskade, alvorlig endring i medisinsk tilstand	Litt dårligere enn avtalt	Utenfor planlagt slakk	X < Finansiell effekt < Y
Alvorlig (4)	Svært alvorlig pasientskade, fare for tap av liv	Vesentlig dårligere enn avtalt	Endring på kritisk linje	Y < Finansiell effekt < Z
Svært alvorlig (5)	Tap av liv	Leveransen blir ikke akseptert	Sluttmilepøl ikke nådd	Z < Finansiell effekt

Figur 11 Konsekvenskala (Helse sør-øst, 2018a)

Alle prosjekter må ha en oversikt over risikoer, og disse må legges inn i en risikomatrix hvor disse nummereres etter sannsynlighet og konsekvens.



Figur 12 Risikomatrix

Det må opprettes et register over alle risikoer, hvor ansvarlig eier er plassert, og tiltak og oppfølgingspunkter håndteres. Dette er et "levende" dokument slik at risikoer og tiltak vil endres underveis i prosjektet.

2.6 Bygningsmessige tiltak

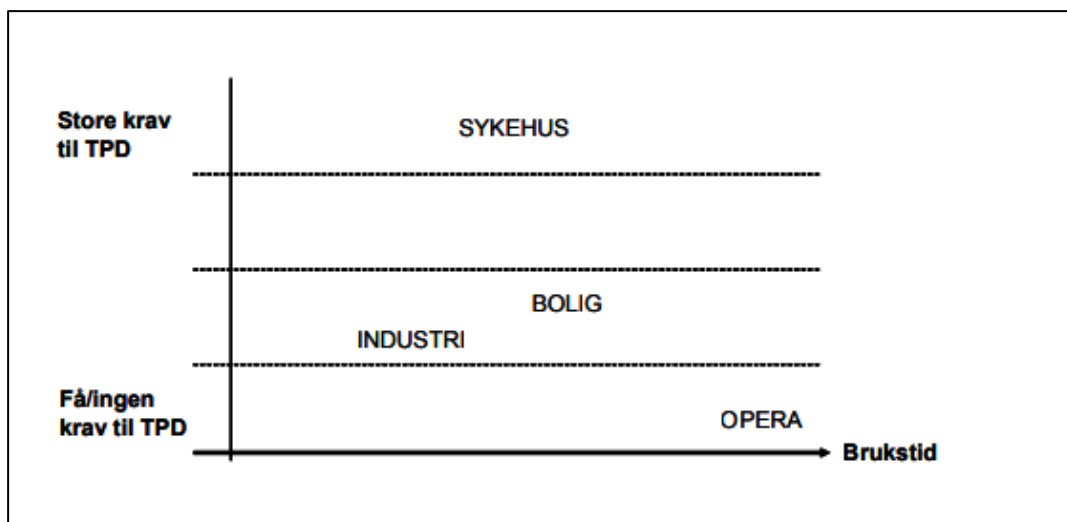
2.6.1 Tilpasningdyktighet

Tilpasningsdyktighet defineres i veilederen fra Multiconsult og Byggemiljø (2008), som «egenskapene et bygg har til å møte vekslende krav til funksjonalitet». For å beskrive dette, benyttes tre begreper: Generalitet, fleksibilitet og elastisitet.

Tilpasningsdyktighet har blitt brukt som begrep om hvordan kontor kan endres fra cellekontor til åpne landskap eller motsatt. Nå er begrepet knyttet mer til virksomhetens utvikling både når det gjelder teknologi og organisering, men også endringsdynamikk i samfunnet (Arge, 2002). Tilpasningsdyktighet handler om hvordan et bygg kan tilpasses endrede funksjonskrav. Dette er et samlebegrep for generalitet, fleksibilitet og elastisitet som forklares på følgende måte (Hansen, 2019):

- Generalitet: hvilken grad en bygning kan brukes til varierende formål, uten at en må foreta større bygningsmessige eller tekniske forandringer. Eksempelvis muligheter for å møblere og organisere inventaret i et undervisningsrom for å tilpasse varierende undervisningsformer eller endre funksjon eller formål fra for eksempel kontorbygg til boliger.
- Fleksibilitet: muligheter for å endre planløsning innenfor samme funksjon ved å foreta enkle bygningsmessige og tekniske løsninger uten større kostnader.
- Elastisitet: Evnen et bygg har til å øke eller redusere areal ved endrede behov, eksempelvis utvide med tilbygg/påbygg eller fjerne areal.

Det stilles ulike krav til tilpasningsdyktighet avhengig av virksomhet, se figur 13 (Multiconsult, 2007). Sykehus har store krav til tilpasningsdyktighet da det er en virksomhet med store endringer.



Figur 13 Krav til tilpasningsdyktighet

Ifølge Multiconsult har sykehus større krav til tilpasningsdyktighet igjennom levetiden enn eksempelvis en opera. Det skyldes blant annet at det skjer endringer i teknologi, behandlinger og ikke minst i medisinsk utvikling. (Multiconsult, 2007) Eksempelvis er det nå mer fokus på dagkirurgi enn det var før, noe som krever kortere liggetid.

I Multiconsult sin rapport fra 2007 oppsummerer de med at grad av tilpasningsdyktighet er avhengig av:

- Behov – er det behov for endring over tid?
- Frekvens – hvor ofte vil endringsbehovene komme
- Levetid - hvor lang er tiltenkt levetid for bygget

Multiconsult har 12 parametere som kan benyttes til å vurdere tilpasningsdyktigheten i et bygg.

Parametere av betydning for installasjonsplass og utstyr	Parametere av betydning for arealdisponering og tilgjengelighet	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 (tuinge/lette) konstruksjoner	
Mulighet for hulltaking i dekke	Bygningsbredde	
Lastkapasitet dekke	Arealmengde pr etasje	
<i>Fleksibilitet og generalitet</i>		<i>Elastisitet</i>

Tabell 2 Parametere over tilpasningsdyktighet (Multiconsult, 2007)

Tilpasningsdyktighet i praksis handler i stor grad om overdimensjonering (Multiconsult, 2007). Det er fire forhold som er de klart viktigste:

- Bygningsmessig utvidelse – bygge på eller til.
- Installasjons plass – utvidelse av tekniske installasjoner.
- Arealdisponering – endringer av areal.
- Unngå bindinger – komponenter med ulik levetid kan byttes ut uten store påvirkninger.

For sykehusbygg er tekniske mellometasjer og mulighet for hulltaking i dekke viktige tiltak som øker fleksibiliteten. Tilpasningsdyktighet gjør at arealer kan endres, eksempelvis ved at LAF tak velges i alle operasjonssaler. Det gjør at det kan gå fra en gastrostue som ikke har så strenge krav til renhet, til ortostue med strengere krav. Ved at det er reservekapasitet på tekniske installasjoner, er det fleksibilitet til å flytte utstyr som avtrekkskap og andre funksjoner.

Tekniske mellometasjer vil også medføre at det er mulig å gjøre om et sengerom til et isolat. Et isolat trenger mer lufttilførsel, og for å få til dette vil det være behov for å trekke infrastruktur gjennom kanaler. Teknikken dras gjennom tekniske mellometasjene. Uten disse, kan dette vanskelig la seg gjennomføre.

I en tidligere masteroppgave om «Utarbeidelse av FDVU premisser i sykehusbyggprosjekter», reflekteres det også rundt fleksibilitet i bygg. (Strøm, 2014) Grunnet teknologisk utvikling i sykehus og store endringer i hvordan pasienter behandles, vil det være behov for tilpasning til mer avansert utstyr. Både utstyr som er større og mer teknisk krevende samt til utstyr som er mindre og mer mobilt som kommer til pasienten. Oppgaven viser til at reservekapasitet på infrastruktur ofte blir borte grunnet medisinsk teknisk utstyr som byttes grunnet medisinsk endring. Siden sykehus planlegges lenge før bygging, er planlagt reservekapasitet ofte brukt opp før bygget er ferdig.

I oppgaven «Betydning av tilpasningsdyktige bygg for effektive helsetjenester» er det sett på hvor tilpasningsdyktige sykehusene er (Letting, 2013). Som oppgaven beskriver, er behovet for ombygging i sykehusene allerede til stedet kort tid etter ferdigstilling, ofte fordi planlegging av sykehus tar lang tid samt at medisinsk utvikling går raskere enn byggene holder følge. Det er satt krav til tilpasningsdyktighet i tidligfase, men i produksjonsfasen er dette nedprioritert – muligens til fordel for sykehusets behov for skreddersydde arealer. Allikevel har sykehusene klart å gjøre ombygginger tilfredsstillende. Oppgaven viser til at de utvalgte sykehusene har hatt tekniske mellometasjer eller tekniske tårn som har gjort at tilretteleggelse av tekniske løsninger har fungert godt, og at det ikke skiller mellom anbefalinger på disse. Oppgaven oppsummerer at tilpasningsdyktighet er etterspurt av driftsorganisasjonen og gjør at virksomheten ikke blir påvirket i stor grad under omstillingsarbeider.

Sykehus har store krav til endringer, både grunnet nye behandlingsformer, medisinsk-teknisk utstyr, kompetanse og organisering. Samtidig setter pasientene også større krav til kvalitet. Dette i tillegg til stadige endringer i krav fra myndigheter på alt fra brann til elektriske føringer på medisinsk tekniske områder (Bergsland, 2001). Sintef rapporten fra 2001 tar inn et nytt begrep, tilpasningsevne, som omfatter alle begrepene «elastisitet, generalitetet og fleksibilitet». Dette forklares med sykehusets evne og/eller kapasitet til tilpasninger for endringer gjennom fysiske tiltak.

Sintef rapporten (Bergsland, 2001) oppsummerer tilpasningsevne vedrørende byggets fysiske struktur:

- Arealenes utforming
- Dimensjonering – arealreserver, tekniske mellometasjer og reservekapasitet
- Lagdeling, sonering, struktur – få avhengigheter mellom bygg og installasjoner
- Standardisering, målsamordning – modulering av bygninger i dimensjoner.
- Mønster for endring – mulighet for påbygg/tilbygg eventuell reduksjon.

2.6.2 Ventilasjon

«Ventilasjon kommer av det latinske ordet for vind» (Stensaas, 2008)

Det er et krav til at lufttekniske installasjoner skal tilføre bygninger frisk og ren luft (Folkehelseinstituttet, 2016). Her er det visse krav som skal tilfredsstilles slik at ventilasjonsanleggene sikrer nok luft. Det er både krav til plassering samt til ventilasjonskanaler og aggregat. I tillegg er det krav til skifte av filter og tilsyn av kjølebatterier.

Ved installasjon av ventilasjon skal det sendes søknad til arbeidstilsynet. Her skal det dokumenteres krav til god og tilfredsstillende ventilasjon er oppfylt. I tillegg må det beskrives hvor mye reservekapasitet som finnes, og antall luftskift som er i de forskjellige rommene (Arbeidstilsynet, 2017).

Det finnes i praksis to forskjellige ventilasjonsprinsipper; fortrenningsventilasjon og stråleventilasjon (Stensaas, 2008).

Fortrenningsventilasjon prøves det å oppnå det som ligner stempelventilasjon. Eksempelvis gjennom LAF tak og brukes i operasjonsaler.

Stråleventilasjon, eller omrøringsventilasjon, prøves å oppnå full omrøring. Høy hastighet på luften medfører en temperatur eller konsentrasjonsutjevning i rommet. Kalles også fortynningsventilasjon som brukes på isolat.

2.6.3 Krav til ventilasjon i isolat

Det er ulike krav til ventilasjon. Luftbårne partikler påvirkes av tyngdekraften slik det vises i tabellen under.

Partikkeltype	Partikkelstørrelse (μm)	Fallhastighet (cm/sek)	Tid det tar å falle 1 m
Dråpe	100	30	3 sek
Hudpartikkel	14	0,6	3 min
Dråpekjerne	1	0,003	9 timer

Tabell 3 Forskjellige luftbårne partikler og størrelse

Sammen med personlig smittevernustyr er ventilasjon et virkemiddel for å hindre at ansatte blir eksponert for smitte. Effekten av ventilasjonen er avhengig av luftstrømmene i rommet og fortynningen av romluften.

Luftskiftinger per time	Antall minutter som er nødvendig for å oppnå en fortynning på		
	90%	99%	99,9%
1	138	276	414
3	46	92	138
6	23	46	69
9	15	31	46
12	12	23	35
15	9	18	28
18	8	15	23

Tabell 4 Luftskift pr time viser hvor mange minutter det kreves for å oppnå rent rom.

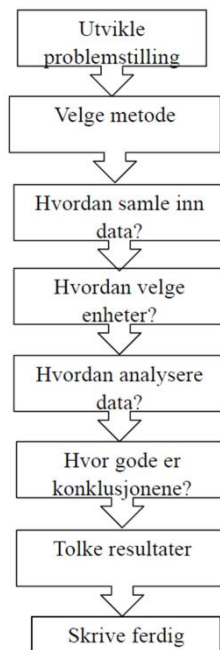
Tabellen over viser en teoretisk fremstilling av hvor mange luftskift per time det skal til for å oppnå en fortynningseffekt på antall minutter. På 9 luftskift per time, vil det på 46 minutter være 99,9% fortynningseffekt. For isolater stilles der særegne krav til ventilasjon, blant annet at det skal være minst 12 luftskift hver time.

3 Metode

Metodekapittelet tar for seg de hvilke metoder som er brukt i denne oppgaven.

3.1 Generelt om metode

Forskningsprosessen deles inn i faser, og disse er veiledende for denne rapporten. Forskningsdesign er en plan som beskriver «hva som må tas stilling til, hvem som skal undersøkes og hvordan det skal gjennomføres» (Johannesen, Tufte og Christoffersen 2016).



Figur 14 Fra forelesningsnotater

3.2 Problemstilling

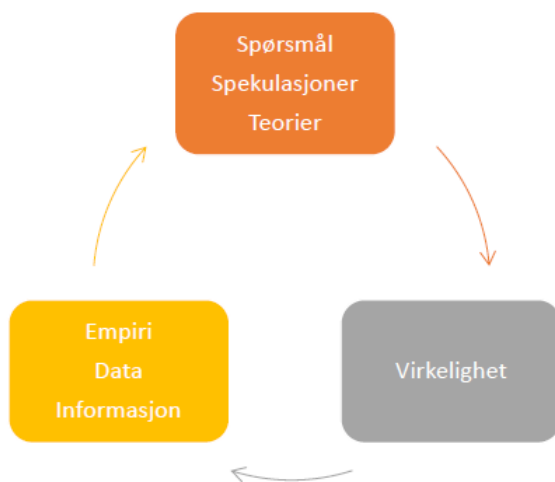
Problemstillingen er viktig for valg av tilnærming. Problemstillingen forteller hva og hvordan noe skal undersøkes, og det vil videre danne grunnlag for hvilken metode som skal velges. En problemstilling vil også være veiledende for hvordan informasjon skal innhentes.

3.3 Undersøkellesdesign

Ut fra problemstilling velges undersøkelsesdesign.

Det kan deles i to opplegg (Jacobsen, 2015):

- Induktivt opplegg – fra empiri til teori. Utforskende opplegg som gir ny kunnskap på steder hvor det er lite fra før.
- Deduktivt opplegg – fra teori til empiri og tilbake igjen. Teori testes for å bekrefte eller avkrefte. Dette er områder det finnes mye teori.



Figur 15 Sammenhengen mellom virkelighet, empiri, og teori

Deretter velges det design, om det er intensivt eller ekstensivt design:

- Intensivt design, går i dybden med få enheter. Liten statistisk generaliseringskraft, større teoretisk generaliseringskraft.
- Ekstensivt design, går i bredden med mange enheter og lite informasjon om hver enhet. Liten teoretisk generaliseringskraft, større statistisk generaliseringskraft.

Beskrivende og forklarende design;

- Beskrivende design, kartlegge hva som skjer eller har skjedd. Ekstensivt opplegg er mest vanlig.
- Forklarende design, klarlegge årsak og virkning.

3.4 Kvalitativ og kvantitativ metode

Det skilles som regel på om det brukes kvalitativ eller kvantitativ metode. Kvalitativ metode brukes for å undersøke erfaringer eller hendelser, og gjennomføres stort sett som intervjuer og observasjoner med et begrenset antall personer. Fordeler knyttet til å bruke kvalitativ metode er at forskeren kommer nær de eller den som undersøkes. Det kreves også en stor grad av åpenhet, det vil si at forskeren ikke alltid vet hva han leter etter. I denne masteroppgaven vil det for eksempel brukes observasjoner og åpne intervjuer. Slik sett vil ikke forskningen sette premisser for svaralternativer, og intervjuobjekter svarer ut fra egne meninger. Dermed vil en kvalitativ tilnærming ha høy relevans, da den får fram en riktig forståelse av en situasjon.

Ulemper ved en slik metode er at den er ressurskrevende. Intervjuer tar lang tid, og det må ofte følges opp. Observasjoner er enda mer tidkrevende, og ofte holder ikke én gang. Med liten tid, vil det være få enheter som vil være intervjuet eller observert, dette medfører igjen risiko knyttet til representativiteten til dem som involveres. Kvalitative undersøkelser vil stort sett alltid ha en generaliseringsutfordring. Ved mye informasjonsinnhenting, vil det bli et kompleksitetsspørsmål. Mange intervjuer kan gjøre det vanskelig å dra ut det viktigste, og tolke slik at det blir lett for leserne.

Kvantitativ metode er å undersøke et større antall respondenter eller fenomen, ofte i form av spørreskjema eller lignende. Datagrunnlaget kan dermed med større sikkerhet sies å representere flertallet. Det er et ofte brukt som en tverrsnittstudie. Fordeler med kvantitative undersøkelser er at de er ofte standardiserte og lett å få oversikt. Det er egne datasystemer som hjelper til med å sortere data, slik at tallgrunnlag blir raskt systematisk sortert. Siden undersøkelser baserer seg mye på tall, er det lett å beregne varians, prosent og se de forskjellige differansene ganske presist og ettersom dette er en undersøkelsesmetode som kan standardisere svar og har mulighet for kostnadseffektiv datainnhøsting, er det lett å generalisere svarene man får. Ved en kvantitativ undersøkelse er det dessuten lettere for forskeren å holde objektiv avstand til de som blir undersøkt.

Ulemper ved en slik metode er at den kan bli for grunn. Det er ingen dybde i spørreskjemaer slik at det kun blir målt enkle forhold. Og selv med enkle standardspørsmål i spørreskjema kan man aldri være sikker på at de blir tolket likt av respondentene. Dermed er svakheter til denne metoden egentlig svakhet til spørreskjema, da formuleringen av skjemaet kan gi ulike svar.

3.5 Case - studie

Case-studie er et av flere metodevalg. Når problemstillingen inneholder «hvordan» eller «hvorfor» (Yin, 1994) kan case-studie være en aktuell strategi. Casestudier kan undersøke både ett og flere caser. Fordelen med å undersøke flere caser er at resultatene ofte anses som mer overbevisende. Ifølge Yin er et solid teoretisk grunnlag viktig i forkant av et case - studie.

Case-studier kan deles i tre former, enkeltcase, aksjonsforskning og komparative caser. Det er forskjell på å studere enkeltcaser og det å sammenligne flere. Først når det er flere caser til sammenligning kan det etableres sammenhenger.

3.6 Metoder som er brukt

Som beskrevet under forskningsprosess, er første skritt i å velge metode å utforme en problemstilling.

Følgende problemstilling er valgt;

Hvordan kan utformingen av sykehusanlegg bidra til å minimere smittespredning og hvordan kan man sikre at byggetekniske smittevernhensyn blir ivarettatt?

Denne problemstillingen er egnet som en case-studie. Det er lite teori om pandemi og hvilke følger dette vil gi, slik at analyser og drøftinger vil være basert på intervjuer.

Som de fleste case-studier, er dette et intensivt og forklarende design. Det går i dybden på et sykehus, og prøver å finne sammenheng mellom utformingen og smittespredning. Jeg har valgt å se på prosjekter fra to sykehusanlegg; OUS- Rikshospitalet, og Kalnes. Hovedgrunnlaget for analysen er dokumentasjon fra tidligfasestadiet og dybdeintervjuer fra prosjektledere. Oppgaven evaluerer sykehusenes utforming i lys av smittespredning i forbindelse med COVID19.

Oppgaven tar for seg to sykehusanlegg – OUS Rikshospitalet og Kalnes, men for validitet, vil det være erfaringer fra flere sykehus som dras inn. OUS er min arbeidsplass, og derfor er det hovedsakelig Rikshospitalet som er valgt ut som sykehusanlegg i denne oppgaven. Det er grunnet tilgjengelighet til caser og intervjuobjekter.

Det vil benyttes kvalitativ metode i form av å intervjuer få personer samt at jeg har deltatt på presentasjoner som innenfor samme temaer. Oppgaven skrives under en pandemi, det har gitt en del restriksjoner i form av utvalg av intervjuobjekter og mulighet for observasjoner.

Oppgaven er utviklet ved hjelp av tre metoder: litteraturstudie, dokumentstudie og dybdeintervju.

3.6.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien har vært omfattende og kontinuerlig gjennom hele prosessen. Det finnes lite tidligere forskningsmaterieell på samme tema. Funn fra litteraturstudiet er presentert i teorikapittelet og danner grunnlag for analysen.

Det har vært brukt søkemotorer som Google scholar, Google og oria. Ofte har det blitt henvist fra enkelte sider, slik at søk på offentlige sider som fhi.no og helsedirektoratet.no har brakt meg videre i søk. Disse søkeordene er brukt mest. Det har vært mye treff, men ikke på det som har vært interessant for oppgaven. Treffene har gått mest på menneskelig smitte, ikke så mye bygningsmessige tiltak. Noe som gjør at drøftingen ikke får så tung teoretisk forankring.

Norske søkeord	Engelske søkeord
Smittevern	Health buildings – infections
Kohort	Infection – control
Isolat	Isolation – ventilation
Smittevern og bygningsmessige tiltak	COVID19 ventilation
Luftskift	Ventilation infection
Operasjonssal	
Fleksibilitet	
Kvalitetsregistre smittevern	
Risiko helse	

Tabell 5 Søkeord litteratur

Av faglitteratur fra NTNTU, har det vært brukt teori om prosjektutvikling, og kvalitet og risikostyring samt tilpasningsdyktighet i strategisk arealforvaltning.

Videre har det vært søkt i veiledere og nasjonale retningslinjer som gjelder smittevern, og der de finnes, legges de til grunn for å understøtte funnene. Det er gjort søk på

offentlige sider, som fhi.no og regjeringen.no. Det er også gjort søk på sykehusenes egne sider.

3.6.2 Dokumentstudie

Dokumentstudier er brukt i oppgaven, dette er alt fra tidligfaserapporter fra sykehuset, presentasjoner og evalueringer. Dette vises som resultater og diskuteres i analysen.

Her er det også lagt til grunn en smittevernrapport som ble utarbeidet i forbindelse med forberedelsene til forprosjekt for nye sykehus i Oslo Universitetssykehus (Nye OUS) og som ble ferdigstilt under pandemien. Avisartikler som diskuterer smittevern under pandemien, er tatt med under resultater.

3.6.3 Dybdeintervjuer

Det ble utført semi-strukturerte intervjuer, slik at det var rom til å gå utenfor spørsmål og tema i løpet av intervjuet.

Temaene som ble tatt opp:

- Smittevern før COVID19 – både i tidligfase og prioritering
- Hvilke smitteveiledere som finnes og brukes
- Hvilke tiltak ble gjennomført ved COVID19, og vil det skje endringer nå

Det ble laget en semi-strukturert intervjuguide (vedlegg 1) som ble sendt ut sammen med litt informasjon om oppgaven i forkant. Formålet med intervjuene var å finne svar på oppgavens problemstilling, og se hvilke erfaringer respondentene hadde med pandemien. Disse svarene ble ikke funnet i litteraturstudiet.

Kriterier for valg av informanter:

De som skulle intervjues måtte ha kunnskap og ha erfaringer med prosjekter en stund for at det skulle gi en verdi for oppgaven. Det var viktig at det var nok respondenter for å gi utfyllende svar på oppgavens problemstilling. For OUS og AHUS ble smittevernoverlege valgt ut for å gi validitet til oppgaven. Programleder Nye OUS ble

valgt ut da han satt med ansvar for smittevernrapporten for Nye OUS. Resterende intervjuobjekter ble valgt ut for de hadde kjennskap til tidligfaseprosjekter, gjennomføring og erfaring under pandemien.

Intervjuobjektene besto av både prosjektledere, forvaltere, smittevernoverlege og leder for drift og vedlikehold. Totalt intervjuet 8, hvorav alle har erfaring med sykehusprosjekter av ulik art og forskjellige perspektiver.

Intervjuene var planlagt til februar og mars, men da den tredje bølgen i pandemien traff, ble dette veldig vanskelig å få til. Mye ble forskjøvet, og det ble korte telefonmøter.

3.7 Vurdering av metodevalg

Det finnes kvalitetskriterier innen kvalitativ forskning, ofte knyttet til presentasjonen av undersøkelsen. Det er tre begreper som benyttes som indikatorer for kvalitet. Pålitelighet (reliabilitet), gyldighet (validitet) og generaliserbarhet. (Tjora, 2020)

3.7.1 Pålitelighet

Ifølge Aksel Tjora kan pålitelighet sies å handle om «intern logikk eller sammenheng». Pålitelighet omhandler faktorer ved selve undersøkelsen som har påvirket resultatene. Flere fenomener kan påvirke kvaliteten på funn. Undersøkeren kan for eksempel ha en effekt på dem som blir intervjuet; både hva som blir sagt og hva temaet blir i et åpent intervju kan påvirkes. Det samme kan skje under observasjon. Hvis den som observerer ikke klarer å gå i ett med mengden, kan det medføre at situasjonen oppleves unormal og det blir et kunstig observasjonsøyeblikk. Om intervjuet utføres i en situasjon som for intervjuobjektet er ukjent, kan dette også bli kunstig eller gjøre personen utilfreds, som igjen vil påvirke samtalen. Om samtalen eller intervjuet er kjent eller ikke på forhånd kan og påvirke utfallet. En siste negativ innvirkning på påliteligheten, er slurvete og unøyaktig registrering av data.

Det ble gjennomført intervjuer basert på samme intervjuguide som alle fikk sendt ut i forkant. Det var en semistrukturert intervju, og ikke alle hadde forutsetninger for å svare på alle spørsmålene. Det ble i noen tilfeller spontane tilleggsspørsmål, og noen utbroderte mer enn andre. I henhold til gjeldene restriksjoner ble de fleste intervjuer foretatt på digital plattform, dette var ikke i henhold til planen og opplevdes suboptimalt. Selv med god forberedelse og forklaring på ulike ord og uttrykk som kan tolkes forskjellig, er det vanskelig å si om en annen forsker får samme svar på intervjuer senere. Altså om resultatene er etterprøvbare.

3.7.2 Gyldighet

I denne sammenheng deles gyldighet inn i to indikatorer; intern og ekstern gyldighet.

Intern gyldighet uttrykker om resultatene oppfattes som korrekt representasjon av virkeligheten. Er det et samsvar mellom virkeligheten, hvilke data som er hentet inn og hva forskeren presenterer? Herunder ligger også spørsmålet om uttalelsene til intervjuobjektene faktisk representerer virkeligheten. I tillegg er det et spørsmål om datainnsamlingen har vært god nok, og hvilken kilde den kommer fra.

Ekstern gyldighet uttrykker om funnene kan generaliseres til andre situasjoner enn de som er undersøkt. Dette vurderes i antall enheter som forskeren har undersøkt, jo flere enheter jo større sikkerhet for generalisering av funn.

Det har vært utfordrende med å finne litteratur og dokumenter som treffer oppgaven. Det har derfor vært søk både på norsk og internasjonale sider. Allikevel er den delen som er hensyntatt under teori kapittelet samt medtatt i resultater god og dokumentbar i referanselisten. Litteraturens gyldighet oppleves derfor som god.

Det er kun brukt case studie fra Rikshospitalet, og for å bedre gyldigheten av oppgaven, kunne det med fordel av brukt case fra flere sykehus som sammenligning.

Dybdeintervjuene som ble gjennomført i forbindelse med oppgaven, ga en bedre forståelse av forskningsspørsmålene. Det ble laget en relativt åpen intervjuguide, da det var forskjellige intervjuobjekter og en antakelse at ikke alle spørsmålene ville treffe alle. De fleste kunne allikevel svare på det meste, og ga utfyllende svar. Svarene krevde lite tolkning. Det er kun intervjuobjekter fra to universitetssykehus, slik at flere intervjuobjekter fra flere sykehus kunne økt validiteten.

3.7.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet er ifølge Tjora ønskelig: «en eller annen form for generalisering er et eksplisitt eller implisitt mål innenfor det meste av samfunnsforskningen» (Tjora, 2020).

Tanken er at forskningen skal gi informasjon, læring og kunnskap som kan benyttes ut over den eksplisitte situasjonen som er undersøkt. Generaliserbarhet gjør forskning nyttig for flere. Det er satt søkelys på ett sykehusanlegg i denne oppgaven samt hentet ut erfaringer fra flere. Det gjør at det er begrenset mulighet til å generalisere basert på svarene. Tiltakene som har kommet opp i etterkant av pandemien, er både basert på intervjuer fra programledere og smittevernoverleger samt evalueringer og rapporter fra nye Sykehus. Det er derfor grunn til å anta at det kan dras erfaringer ut fra dette til etablering av nye sykehus.

4 Resultater

I dette kapitlet oppsummeres funn og resultater fra utvalgte prosjektene på OUS – Rikshospitalet og Kalnes (kap. 4.1). I tillegg oppsummeres funn fra intervjuer og rapporter (kap. 4.2).

4.1 Utvalgte prosjekter

4.1.1 Rikshospitalet



Figur 16 Rikshospitalet

OUS - Rikshospitalet har en lang historie fra flere ulike lokasjoner i Oslo. Det ble etablert i 1826. Rikshospitalet er i dag lokalisert på Gaustad.

Dagens anlegg er bygd med gjennomgående kulvertsystem, tekniske mellometasjer i flere av fløyene, og det var tilrettelagt for utvidelser ved avsnitt E samt påbygg over avsnitt C. Rikshospitalet ble bygget for å være fleksibelt, selv om mye av den tekniske fleksibiliteten allerede var utnyttet ved innflytting.

De tekniske mellometasjene har vist seg å være svært lønnsomt i ettertid. Det har gjort at tilrettelegging av ekstra infrastruktur og ombygginger i flere tilfeller har vært mulig uten å legge om driften vesentlig.



Figur 17 Kart over Rikshospitalet

I etterkant av byggingen har regjeringen utført en revisjon av prosjektet (Regjeringen, 2001). Ved gjennomgang av prosjekteringen fant de at svakheter ved planlegging av VVS medførte store endringer på slutten av byggefasen og dermed økte kostnadene. Kompleksiteten i bygget tilsier også at driftsansvarlige burde vært involvert på et tidligere tidspunkt. ((Regjeringen, 2001) side 127).

Evalueringen vurderte om målet om fleksibilitet var oppnådd, ettersom fleksibilitet i sykehusprosjekter var et av mål-kriteriene for nye Rikshospitalet. Det er et stort kvalitetsaspekt som har stor betydning for det ferdige produktet ved å gi bygget evne til å ta opp driftsmessige og organisatoriske endringer som følger med medisinsk og teknisk utvikling. Sykehus har et stort behov for å være tilpasningsdyktige, jf. figur 13.

Selv om prosjektet måtte modifiseres da beregnet investeringsramme ble for høy, ble fleksibiliteten i høy grad beholdt.

Evaluering av Rikshospitalet viser at det var lagt opp til tekniske mellometasjer i mange fløyer, bortsett fra laboratoriearealer i avsnitt A og der det var rene sengeposter. Det var gjort klart for arealutvidelser ved avsnitt E, enten ved en ekstra etasje eller en ekstra

«finger». Over hele sengefløyen i avsnitt C er det dimensjonert for en ekstra etasje, men det vil være dyrt og komplisert å bygge dette med et sykehus i drift.

Overnevnte faktorer gir mulighet for vekst. Underveis i prosjektet ble det mange endringer, noe som var mulig grunnet den store fleksibiliteten. Dette gjelder særskilt rom for teknisk infrastruktur.

Evalueringen viser til at fleksibiliteten i sykehusprosjekter er et kvalitetsaspekt, siden sykehus har spesielle behov for å være tilpasningsdyktige over tid. Dette øker levetiden på bygget.

Smittevern:

Ved prosjektering av Rikshospitalet, var smittevernrådgiver involvert i form av spesialrådgivere. Evalueringen viser at fra starten av prosjektet var det de kliniske områdene som fikk mest fokus, og den tekniske infrastruktur og systemer ble nedprioritert. Ved ferdigstilling i 1998 ble dette synlig, og det var spesielt et problem ved ibruktakelsen av operasjonssaler, isolater og laboratorier (Regjeringen, 2001). For operasjonssalene, ble det utfordring å få LAF tak i alle stuene samt å ha riktig krav til renhet, støy, hastighet på luftstrømmene og luftmengde. Ved testing av isolater, lot det seg ikke gjøre å etablere tilstrekkelig undertrykk grunnet problemer med dører og bygningsmessige forhold som ventilasjon. Den samme utfordringen gjaldt laboratorier; problemer med trykkforhold, støy og ventilasjon gjorde dette uhensiktsmessig dyrt da dette ikke var gjort fra starten.

Manglende teknisk byggeteknisk kompetanse hos smittevernrådgivere medførte usikkerhet og forsinkelse vedrørende LAF tak.

Risikohåndtering:

Evalueringen av Rikshospitalet skulle se om målene satt for prosjektets mål når det gjaldt kvalitet og økonomi var overholdt. Rikshospitalet som prosjekt kunne vise til tidlig risikoanalyse som ga høy usikkerhet i sluttkostnad på utstysprogram og kobling mot romdatabasen. Samtidig rapporterte prosjektgruppen tidlig at det var god styring til gjenstående arbeid og ingen vesentlig risiko for prøvedrift og at pasientbehandling kunne starte opp som planlagt. Senere ble det konkludert med at det var vesentlige mangler i bygningsmessige tilpasninger i forhold til medisinsk teknisk utstyr.

Det ble gjennomført risikoanalyse i prosjektet både på økonomi og fremdrift. Kvalitetsrådet fulgte opp prosjektet og fikk statusrapport fra Statsbygg om at det var risiko for at kostnadsrammen kunne vise seg å være utilstrekkelig, men at fremdriften ville holde. Risikoanalysen viste til flere kostnadskutt, men disse kom inn igjen ofte til høyere priser.

4.1.2 Prosjekt «utvidelse av steriltforsyning Rikshospitalet»

Rengjøring og sterilisering av kirurgiske instrumenter og forsyning av kirurgiske engangsartikler er en nødvendig tjeneste for å drive kirurgisk og klinisk virksomhet. På Rikshospitalet er denne sentralisert og alle sterile varer hentes fra ett sted.

I 2014 ble det utarbeidet et forprosjekt for utvidelse av kapasiteten i steriltforsyning. Bakgrunnen for prosjektet var at utstyret; dampautoklaver og tilhørende teknisk infrastruktur, var utdatert og måtte skiftes. I tillegg måtte avløp for vaskemaskiner utbedres og arealene saneres og utbedres etter maurinntrenging.

Formålet med prosjektet var å utbedre teknisk infrastruktur, sikre stabil drift samt se på muligheten for at denne sterilsentralen kunne forsyne større deler av OUS. I ettertid har man sett at det vil være behov for mindre sterilsentraler på de andre lokasjonene inkludert sterile lager. Prosjektet skulle gjennomføres med full aktivitet på sykehuset, altså at ny sterilsentral måtte bygges mens det fortsatt var full drift på den eksisterende.

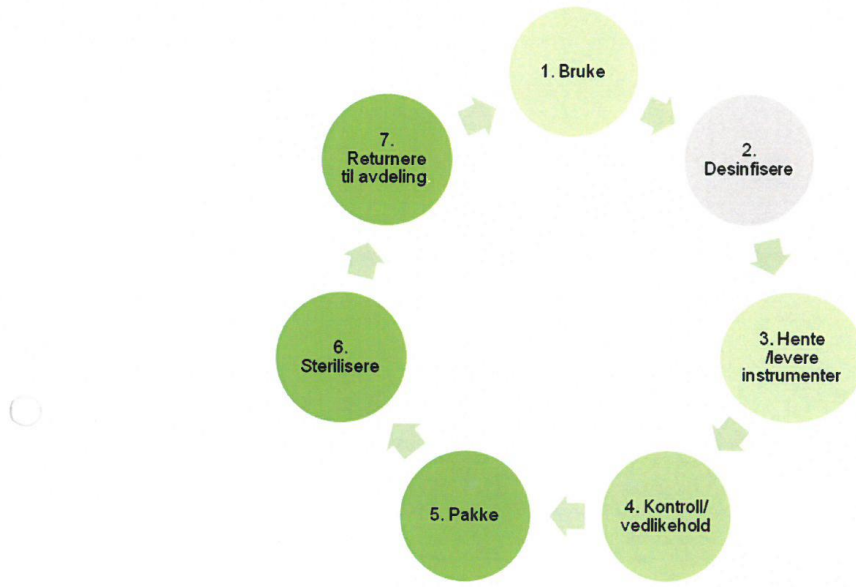
Prosjektutløsende behov:

- Større volum av instrumenter til sterilisering
- Mangel på plass til økning av sortiment og tjenester fra sterilt lager.
- Mangler ved utforming av lokalet; luftmassene kunne ikke holdes adskilt i ulike trinn i arbeidsflyten. Dette er en utfordring med tanke på arbeidsflyt og smittevern som forhindrer riktig flyt av varer og prosesser fra uren til ren sone. For å sikre rene soner måtte antall luftskift økes og luften filtreres bedre.
- Utfordringer vedrørende ergonomi og fysisk arbeidsmiljø.

Disse faktorene ble lagt til grunn i prosjektbeskrivelsen, og det ble funnet en alternativ plassering slik at det var plass til å utvide. Mandatet fra administrerende direktør gav følgende oppdrag:

- Eksisterende lokaler til sterilsentralen endres kun til å ivareta instrumentenheten
- Areal i avsnitt E, plan U (lager), omdisponeres for å ivareta nye lokaler til sterilt lager.

Hovedoppgaven til instrumentenheten er å sørge for at det leveres sterile instrumenter til brukeren. Sterilavdelingen utfører kontroll/vedlikehold, pakking og sterilisering av utstyr. Mye utstyr er gjenbrukbart. Arbeidsprosessen ser slik ut.



Figur 18 Arbeidsprosess sterilavdeling

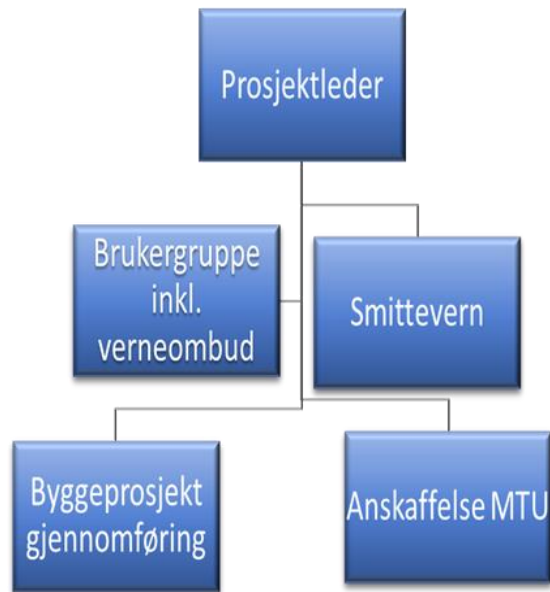
For sterilt lager er hovedoppgaven å bestille varer og ta imot i hele kolli. Ytre emballasjene fjernes før materialene tas inn i «grønn sone», der bestillinger fra avdelinger plukkes og klargjøres.



Figur 19 Arbeidsprosess sterilt lager

Prosjektet fikk en budsjetttramme på 39,1 millioner, som var fordelt på MTU (medisinsk teknisk utstyr) og bygningsmessig oppgradering.

Modellen for prosjektorganiseringen vises i Figur 20



Figur 20 Prosjektorganisasjonen

I modellen har prosjektleder den daglige ledelsen av prosjektet. Brukergruppen ivaretar virksomhetens behov til utforming av arealer og utstyr. Smittevern er rådgivere for prosjektet både med hensyn til utforming av areal og i forbindelse med anskaffelse av utstyr, inkludert validering. Byggeprosjekt gjennomføring ivaretar detaljprosjekt og all fysisk gjennomføring. Anskaffelse av MTU er prosjektledere fra anskaffelsesavdelingen i Medisinsk teknologisk virksomhetsområde (MTV) som kjøper utstyr og som samarbeider tett med byggeprosjektet.

Byggetekniske løsninger:

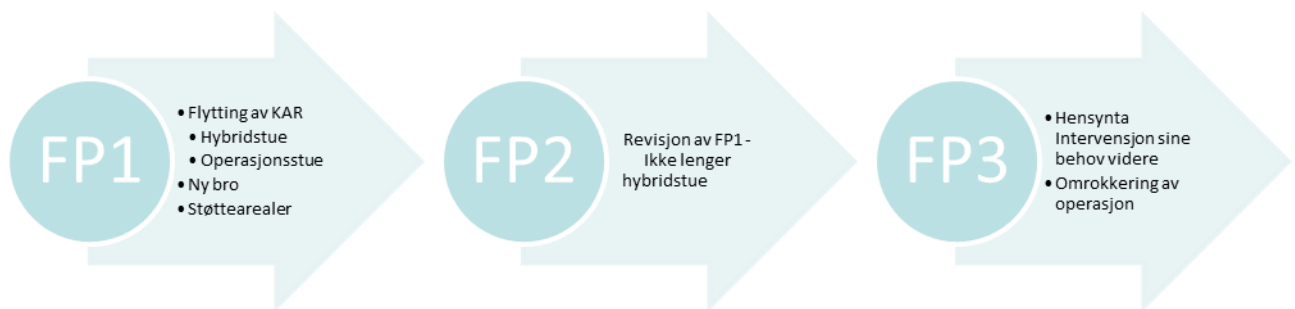
I tillegg til at forskrifter til plan og bygningsetaten, TEK 10, NEK 400 samt opprinnelige forskrifter ved bygget ble fulgt, var det noen krav som var spesielle for en sterilsentral. Det finnes en dansk standard for sterilsentraler, DS 2451 -13 som gjelder «styring av infeksjonshygiene i sundhedssektoren» del 13 – krav til genbehandling av sterilbart medisinsk utstyr.

Det var beregnet at det trengtes 2 omluftsanlegg på 6300 m³/H med HEPA filter i ventilasjonsanlegget for sterilt lager. For pakkerom i sterilsentral var det beregnet en omluftsanlegg med 4000 m³/h med HEPA filter.

Forprosjektet kartla ikke modell for avfallshåndtering, dette ble planlagt utredet nærmere i detaljprosjektet.

I oversikten over hvem som er interessenter og hvem som har vært involvert i forprosjektet, står det at teknisk drift har fått tilsendt referat fra alle brukermøter, mens smittevernrådgivere og sikkerhet ikke er involvert i forprosjekt. Det er medisinsk teknisk virksomhet (MTV) som står ansvarlig for alt innkjøp av utstyr til dette prosjektet.

4.1.3 Prosjekt «Hybridstue, operasjonsstue og angiolog»



Figur 21 Endringer fra forprosjekt 1 til 3

Forprosjekt fra 2010: Ved innflytting på Rikshospitalet var det én etasje på D7 som ikke ble tatt i bruk. I 2010 var det behov for å øke operasjonskapasitet for å ta imot KAR aktivitet fra Aker samt ivareta økning av Intervensjonscenterets virksomhet som lå i samme området. Forprosjektet hadde en brukerguppe som tegnet løsninger og så på virksomhetsinnhold samt en prosjektgruppe bestående av RIV, RIE, arkitekter etc. I tillegg ble det forespurt prinsipløsninger fra smittevernenheten, driftsavdelinger og MTV.

Da KAR flyttet fra Aker ble det besluttet at de skulle flytte inn i D6 hvor det var 4 operasjonsstuer, og at D7 4. etasje som sto tom, ble bygd om til Intervensjonscenteret. Prosjektet inneholdt en glassbro mellom D6 og D7. I D6 ble det gjort noen endringer på operasjonsstuer, LAF tak og noe arbeid med å forsterke dekket.

I D7 ble det planlagt å gjøre klart for 4 operasjonssaler samt legge til rette for en framtidig CT-operasjonssal med støtteareal. En framtidig MR operasjonssal ble inkludert i dette prosjektet.

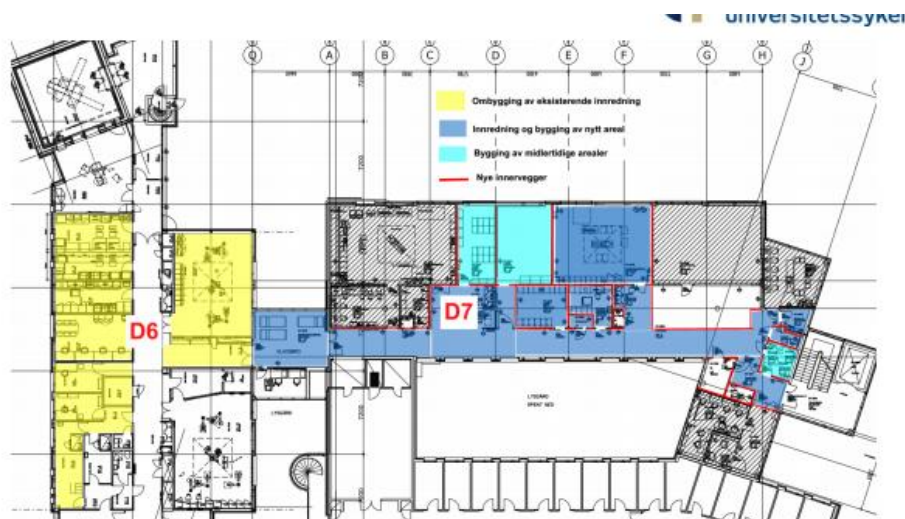
Forprosjektet la inn en ombygging og utvidelse av desinfeksjonsrommet for å romme begge virksomhetene. Prosjektet forholdt seg også til veiledere for ventilasjon. Ventilasjon av dette operasjonsarealet er beregnet til å ha krav på 10 cfu (colony forms unit), og er derfor i de fleste tilfellene utstyrt med LAF tak og HEPA filter.

Forprosjektrapporten viser til at hybridstuen skal oppfylle krav om ventilasjon, men ikke til hvilke konkrete krav dette er.

Totalkostnad på det opprinnelige prosjektet var på 80 millioner, inkludert MTU på 38 millioner.

Dette forprosjektet ble ansett for kostbart, og ble revidert i 2013. Den eksisterende forprosjektrapporten ble lagt til grunn. Prosjektgruppen var i revisjonen arkitekt, RIB, RIE, RIV samt elektro og MTV fra drift. Følgende endringer ble gjort fra opprinnelig prosjektert løsning;

- Ta ut innredet møterom
- Ta ut hybridstue, vurdere å gjøre klar infrastruktur
- Ta ut sluse for pasienttransport mellom D5 og D7
- Ta ut omkleddingsrom for pasienter i D7



Figur 22 Prosjekt i D6 og D7

Alle andre forhold fra opprinnelig forprosjekt ble beholdt. Med prisjustering, ble antatt kostnad redusert til 61 millioner, hvorav 14 millioner var MTU.

I 2015 ble forprosjektet revidert på nytt. Denne gangen for å kvalitetssikre rapporten med hensyn til Intervensjonscenterets planer. Opprinnelig forprosjekt var basert på planene om å flytte KAR operasjon fra Aker.

Intervensjonscenteret ble etablert i 1996 for å være en fellesressurs i Norsk helsetjeneste for å sikre en trygg utvikling og innføring av nye metoder. Intervensjonscenteret samarbeider med alle enheter i helsetjenesten om:

- Utvikling av nye behandlingsmetoder
- Utvikling av nye behandlingsstrategier
- Sammenligne metoder
- Studier av nye metoder, hvilke konsekvenser de får – økonomisk, organisasjonsmessig og sosiale

Intervensjonscenteret er godkjent som et operasjonssenter og et laboratorium for forsøk på dyr (Oslo universitetssykehus, 2017).

I revidert forprosjekt ble planene for D6 beholdt – altså at KAR flyttet inn. Grunnet samarbeid med ekstern part om MTU, ble det lagt inn hybridstue og en CT-gantry i D7 til Intervensjonscenteret. Avdeling for smittevern var med i revisjonen og la forutsetninger for ombygging av desinfeksjonsrommet. Det skulle fortsatt brukes som en fellesfunksjon i D6 og D7. Det er en forutsetning at kapasiteten ble økt samt at dette bygges parallelt med D7. Det er lagt til grunn en økt fleksibilitet i disse arealene, da det er en forventning om hyppig utskiftning av utstyr tilpasset nye kliniske metoder.

Det ble vurdert å gjøre et skifte fra LAF tak til TAF tak i operasjonsstuene. Det er forklart med at TAF tak tar mindre plass, og det er mye takhengt utstyr i stuene. Arkitekt og fagrådgivere var ikke med i denne fasen, så avgjørelsen ble skjøvet i detaljprosjekt.

Totalsum på siste forprosjekt ble 138 millioner, uten at MTU er spesifisert i samme grad som de tidligere forprosjektene.

4.1.4 Evaluering av nytt Østfold sykehus

I 2020 ble det gjennomført en evaluering av Sykehuset Østfold HF på Kalnes som ble åpnet i 2015 (Sykehusbygg, 2020). Vurderingene er gjort mot planene i tidligfase, spesielt reviderte konseptrapport og delfunksjonsprogrammer, med intervjuer og tegninger fra prosjektet.

I delprogrammet fra 2009 var det lagt inn at det skulle være ett luftsmitteisolat samt ett kontaktsmitteisolat i akuttmottaket. Luftsmitteisolatet er senere endret til standard undersøkelsesrom, mens kontaktsmitteisolatet er beholdt med egen sluse og WC. Akuttmottaket har derfor kun plass til én smittepasient og kan ikke skille smittepasienter fra andre. Det var tidligere tilgang til isolatet i kortidspost, men endret bruk av areal har gjort at dette er utilgjengelig. Det er heller ingen ensengsrom med eget WC på akuttmottaket. Det er akuttsal og en sittende behandlingssal i tillegg til ensengsrom. Ensengsrom er mindre driftseffektivt i en normal driftsituasjon og de ansatte mener det er krevende å føre tilsyn med pasienter som ligger på hver sine rom. Fordelen med ensengsrom i akuttmottak, er fleksibilitet, smittevern og pasientsikkerhet. Akuttmottaket ble besluttet utbygget i 2019. Et av de prosjektutløsende behovene er at ivaretagelse av smittevern ikke er tilfredsstillende, spesielt ikke med generelt økende forekomst av smitte.

Byggveilederen for smittevern (Sykehusbygg, 2018a) anbefaler ett kontaktsmitteisolat per 28 rom hvis alle rom er enerom med eget bad. I fokusgruppen til Østfold kom de frem til at ett kontaktsmitteisolat per ni ensengsromrom var for lite og anbefalte to. Dette med bakgrunn i at korridorpasienter og tosengsrom har vært årsak til mer hyppig spredning av norovirus. Det er to kontaktsmitteisolater på Kalnes, men disse er endret til tosengsrom for å løse kapasitetsutfordringene. Likeledes anbefaler Byggveilederen for smittevern vask på rom og bad (Sykehusbygg, 2018a). På Kalnes ble det kun satt inn vask på badet, ikke på sengerommet. Dette er endret til å ha spritdispensere i på rommene etterkant (Sykehusbygg, 2020).

4.2 Funn etter intervjuer og rapporter

I dette kapitlet presenteres funn etter dybdeintervjuer og rapporter. Jeg har valgt å presentere funnene basert på temaer, da ikke alle spørsmålene ble diskutert like nøye med alle intervjuobjektene.

Tittel	Tilhørighet
Smittevernoverlege	OUS
Programleder Rikshospitalet	OUS
Leder drift og vedlikehold, Rikshospitalet	OUS
Prosjektleder	OUS
Forvalter, Ullevål	OUS
Prosjektleder	AHUS
Seniorrådgiver	AHUS
Smittevernoverlege	AHUS

Tabell 6 Oversikt over intervjuobjekter

4.2.1 Smittevern i prosjekter før COVID19

På OUS er det en klar enighet fra prosjektleder og smittevernenheten, at smittevern inkluderes i de aller fleste prosjekter. Spesielt når det gjelder planlegging av rom, sengeposter og andre ombygginger. For smittevern (OUS) kan det være krevende å få mange henvendelser, da det kan dreie seg om småting som f.eks. flytting av en vask. Det skjer nok mer på Rikshospitalet enn Ullevål sykehus og er veldig personavhengig.

Prosjektgruppen involverer avdelinger i prosjektet når det skal tegnes romprogram og utforming av lokaler. Ofte vil da smittevernrådgiver tas med. Det er ikke uvanlig at det er motstridende interesser vedrørende hva som vil ivareta smittevern best.

Eksempelvis kan faglig ansvarlig hos smittevern mene at det i et enerom med sluse, ikke er behov for mer enn to vasker, en i sluse og et i badet til pasienten. Grunnet fare for legionella i vask som brukes sjeldent, er det et ønske fra smittevernenheten å begrense antall vasker. Det skal brukes sprit når det ikke er nødvendig å skylle med vann. Her er det kliniske miljøet uenig, da de ikke vil bruke vasken på badet til pasienten. I slike tilfeller vil avdelingen som regel få gjennomslag for sitt ønske. Motsatt kan det oppstå diskusjon om ventilasjonsprinsipp i operasjonssaler. Brukeren, eksempelvis en lege, kan ha formening om at LAF tak ikke er ønsket, men her vil smittevernenheten og de prosjekterende legge premissene. Betydning av løsning og luftskift/ventilasjon vil være utslagsgivende ettersom det blant annet påvirker smitteforekomst rundt operasjonssår.

Smittevernenheten på AHUS mener det varierer veldig når de involveres i prosjekter. De blir tidvis involvert i kraft av å være rådgivere, men når de er prosjektdeltakere er ofte mandatet uklart. Det igjen fører til at mange av innspillene kan nedprioriteres i senere prosjektering. Smittevernenheten kan komme med innspill som går på rommenes plassering og materialvalg, hvorav noe blir hensyntatt, mens andre elementer blir kuttet eller nedprioritert underveis. Om det er hensynet til virksomheten eller økonomiske faktorer som blir avgjørende, vites ikke.

Leder for drift og vedlikehold(D&V) følger opp en del prosjekter innenfor teknisk infrastruktur slik som utskifting av kjøletårn. Her inkluderes, ifølge ham, ikke rådgiver hos smittevern like mye – selv om det burde vært like mye, om ikke mer, fokus på smittevern her. Det er stort fokus på blant annet legionella i slike anlegg. Når det gjelder kjøletårn er det ett meget strengt regelverk og slike installasjoner krever akkreditert kontroll av 3. part. Mindre prosjekter som utskiftning av et teknisk system er sjeldent smittevernrådgiver inkludert i. «Involvering av smittevern blir løpende vurdert og vi samarbeider tett, og i de tilfellene de ikke involveres prøver vi å ivareta deres interesser» (leder D&V). Gjennomføring av prosjekter gjøres stort sett etter forprosjekt er fullført, det er lite konseptutredninger og leder D&V kjenner ikke til at det gjøres særlige risikoanalyser i forprosjektene.

AHUS har egen legionellagruppe, hvor smittevernenheten deltar. De møtes en gang i måneden og følger opp tiltak. Utover det er de ikke involvert i infrastrukturprosjekter og blir i liten grad kontaktet av brukere om eksempelvis fjerning av vask.

Erfaringene fra prosjekt viser at smitteverntiltak som legges inn i tidligfase, ofte endres videre i prosjektet. Da er det ofte etter at smittevernenheten har fått vurdere ny løsning og fordi det er kommet opp andre tiltak fra brukere som prioriteres foran smittevernløsninger. Det gjøres sjeldent kompromiss på luftmengde eller valg av gulvbelegg, hvilket tak og vegger som er lagt til grunn, siden dette legger premisser på hvor lett det er å rengjøre, og gir enkle smittetiltak.

Programleder Nye OUS viser til konseptfase for Nye OUS hvor smittevernfaglige ressurser var involvert. Her var hensyn innbakt i konseptrapporten etter en liste med tiltak som smittevernoverlegen hadde prioritert og anbefalt.

4.2.2 Smitteveiledere som prosjekteringsgrunnlag

I Norge er den siste «gode» smitteveilederen fra slutten av 70 tallet, og den er lite relevant i dag. Når det ikke finnes gode veiledere eller standarder, fører det til at rådgivere blir premissgivere. Som smittevernlegen på AHUS uttrykte, så går det mye på erfaring og praksis. «Etter hvert har man god kunnskap på ren og uren sone». I realiteten blir det mye skjønnsmessig vurdering fra smittevernenheten i de forskjellige prosjektene.

I visse tilfeller er det arkitektene som legger premissene for smittevern og det varierer veldig hvor god innsikt de har i dette.

Sykehusbygg HF (SB) utarbeidet i 2018 en smitteveileder, og det var innledningsvis høye forventninger til at denne skulle fungere som en god veileder i byggeprosjekter. Ifølge smittevern (OUS) innfridde den ikke, og benyttes kun som en prosessveileder. Den er tydelig på hvor smittevern bør inkluderes i prosjekter, og kan gi enkelte retningslinjer der de eksisterer.

For prosjektledere er isolatveilederen den som er mest kjent, selv om dette kun er en veileder og kommer med en del anbefalinger. Dette gjør at det ikke er noen absolutt standarder som må følges.

Isolatveilederen sier blant annet at inn-luften må filtreres for å oppnå lengst levetid på filtrene på ut-luftkanalen. Men OUS sier, er det ikke avhengig av HEPA filtrert luft inn, da det er grunnet mye skifte av sengetøy og lignende, blir filtrene på avtrekk fort tette. (I

OUS er det plassert HEPA-filter på inn-luft, men ut-luft filtrene går likevel raskt tett på grunn av mye skifte av sengetøy o.l.)

Isolatveilederen viser også til avtrekk fra isolat, som enten skal gå i separate kanal eller høyt over tak, eller så skal det tilføres bygningens generelle avtrekkssystem etter HEPA filtrering. Veilederen tar for seg ulike løsninger og hvordan disse bør utformes. De motstridende argumentene i veilederen går på at man ved å velge en løsning ikke trenger dublering av tiltak. Hvis man velger HEPA filtrering på avtrekk er det ikke nødvendig med separat avtrekk helt over tak.

Siden veilederen kun gir anbefalinger, og disse kan tolkes, kreves det, som smittevern på OUS sier, en dobbel kompetanse; både teknisk og smittevernfaglig. I tillegg vil de kunne møte motstand, om de møter teknisk kompetanse som har andre erfaringer og som har fungert i mange år.

Leder av D&V sier det finnes få smittevernstandarder de benytter seg av. I mange områder benyttes det standarder fra andre land, de kan for eksempel sammenligne standarder fra Danmark og Tyskland, men der de ikke er like, er det vanskelig å vite hvem som skal følges. I stor grad blir avgjørelser vedrørende hvilke retningslinjer og standarder som skal benyttes avgjort av faglig ansvarlig hos smittevern. Det kan være tidkrevende å lete etter standarder og ofte er de fremmedspråklige. De sammenligner arealer mot retningslinjene til amerikanske CDC (center for disease control), og der de finner tall for eksempel på luftskift som de kan sammenligne mot. Andre sjekklister som benyttes omhandler arbeidsmiljø, og er mer rettet mot at arbeidstakeren ikke eksponeres mot farlige stoffer samt hvordan arbeidstakere jobber i skyllerom. Det etterlyses standarder innen luftskift for ulike arealer. Smittevern (OUS) viser til land som har fått dette til, f.eks Skottland som er sammenlignbart med Norge, som antakelig har adoptert mye fra britiske standarder. Department of health, UK (GOV.UK, 2007) har særlige gode standarder innenfor ventilasjon på operasjon og intensivavdeling.

Smittevern i OUS har siden Rikshospitalet ble bygget i 1998, bedt om at erfaringer og kunnskap blir nedtegnet i veiledere og standarder. Siden innflytting har de opplevd å bruke mye tid på opplæring av rådgivere og arkitekter, som senere kom tilbake i andre prosjekter som konsulenter på luft og smittevern. Som påpekt er smittevern et fagfelt som blir personavhengig og der igjen er prosjekter avhengig å møte en fagperson som er interessert i bygg i tillegg til smittevern.

På Ullevål sykehus er det ulik erfaring med å inkludere smittevernrådgiver i prosjekter, men som forvalter sier, så har de alltid med «smittevernbibelen». Det henvises det til Bjørg Marit Andersens bok «Håndbok i hygiene og smittevern i sykehus» 2008. Den ligger trofast på pulsten og brukes som et oppslagsverk for tiltak i sengerom eller andre steder det er pasienter. Også på Ullevål sykehus ser de at smittevernrådgiver som regel er med i de største prosjektene, men ikke så ofte i mindre prosjekter og infrastrukturprosjekter.

Prosjektleder viser til at det ofte må sendes søknad til arbeidstilsynet i byggeprosjekter. Denne har i det siste blitt endret til å ha med flere krav som går på smitte, eksempelvis krav vedrørende kjemikalier, garderobefasiliteter og ventilasjon. Men dette tar kun for seg rom som ansatte oppholder seg i og hensyntar ikke pasientrelaterte rom.

Programleder for Nye OUS viser til konseptfasen for nye Gaustad, hvor mange har ment mye vedrørende smittevern, også uten faglig forankring. Det var kun brukt et notat fra avdeling for smittevern, som pekte på områder som måtte hensyntas.

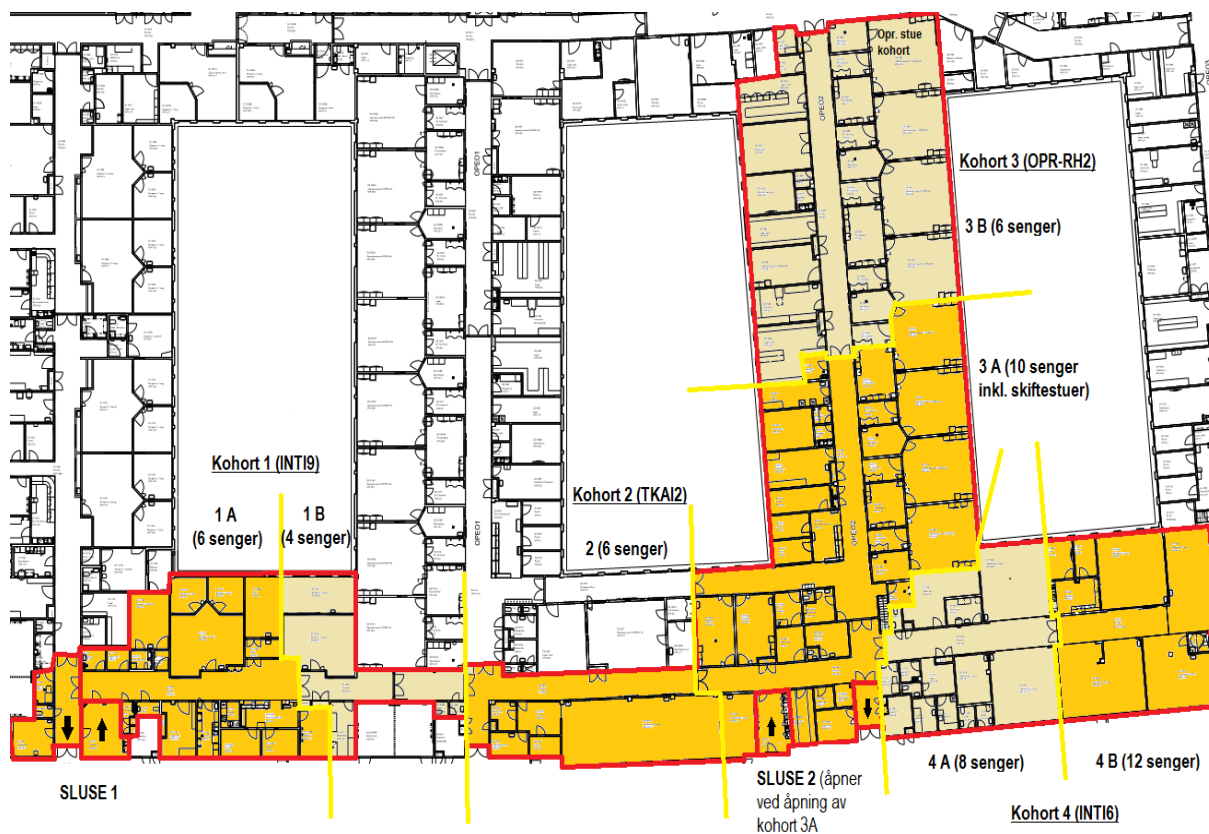
4.2.3 Erfaringer under COVID19

Det er unisont enighet av alle intervjuobjekter at det har blitt en større bevissthet om basale smittevernrutiner i pandemien. Ansatte skulle vært kjent med smittevernrutiner, men det ble likevel satt i gang ekstraordinær opplæring for alle ansatte. Både på Ullevål og Rikshospitalet ble ifølge prosjektleder og forvalter, følgende andre tiltak iverksatt:

- Rask utarbeidelse av beredskapsstrategi.
- Særskilte tiltak for å holde ukontrollert smitte ute av sykehuset, bl.a. opprettelse av pre-triage, det vil si en sortering av pasienter ute.
- Utarbeidelse av en «slå ned»-strategi, hvor smitte raskt skal avdekkes og nødvendige karanteneuttak gjennomføres.
- Nedtrekk i elektiv virksomhet for å frigjøre ressurser til pandemihåndtering og begrense antall pasienter.
- Samt meget streng besøkskontroll.
- Opprettelse av gode rutiner for å isolere pasienter med samme smitte.
- Etablering av kohorter for å isolere grupper av pasienter ettersom det ikke var tilstrekkelig antall isolater
- Utforme kohorter slik at det var mulig å ekspandere etter behov, med minst mulige konsekvenser for andre avdelinger.
- Plassering av kohorter slik at pasienter med korona som sekundærdiagnose fikk forsvarlig behandling.
- Tiltak for å verne ansatte mot smitte. Ansatte måtte jobbe i smittevernbekledning og det ble opprettet egne slusevakter som hjalp til med på- og avkledding før man skulle inn i/ut av kohortene og isolatene.

D&V leder på RH utdyper at på Rikshospitalet var det et mål at arealene til kohorter skulle kunne benyttes til ordinær virksomhet frem til de ble avstengt og at aktivering skulle kunne gjennomføres på kort varsel. Alle tiltak, som nye dører og vegger, skulle gjøres klart og alt skulle være fullskallatestet. Det ble gjort minimale bygningsendringer, da det skulle kunne tilbakestilles etter pandemien. Nødvendige endringer kunne ikke gjennomføres hvis det gikk på bekostning av brannkrav. Det skulle tilstrebes undertrykk i smittesonene og egne sluser for å hindre at forurenset luft kom ut av smittesonen. Siden alt areal i en kohort krever bruk av smittevernutstyr er det viktig at støtterom ikke blir liggende inne i kohorten. Eksempler på dette kan være resepsjoner, kontorer og møterom. På grunn av kravet til smittevernutstyr måtte temperaturen senkes i disse arealene. I forbindelse med svineinfluensaen i 2009, var det laget en prosedyre og én

kohort, men denne ble aldri tatt i bruk. Nå fikk OUS testet hvordan prosedyren og kohorten virket i praksis. Kohorten fungerte etter noen små justeringer, mens prosedyren ble revidert. Det ble raskt avdekket at det var nødvendig med egen sluse inn og en annen sluse ut. Dette for at flyt av varer og personell skulle bli effektivt. Figur 23 er en plansje fra Rikshospitalet som viser hvordan kohortene kunne utvides fra 4 senger til totalt 52 senger.



Figur 23 Ekspansjonsareal for kohorter Rikshospitalet

På Ullevål sykehus var det litt vanskeligere å få til undertrykk, da flere bygg hadde ventilasjonsaggregater som gikk over hele bygg eller etasjer (forvalter US). Kohorter ble opprettet i de tyngre somatiske områdene som infeksjonspostene og kar, det som kalles sentralblokkene, i tillegg til høyrisikoisolatene. For å få til ønsket undertrykk, ble vinduer tatt ut, og erstattet med plater for å kunne sette inn vifter for ut-luft. Det ble varmt og ikke mulig å justere temperaturer. Det ble en del ombygging, bygging av dører og vegger for å få stengt av riktige kohorter. Et par steder var det mulig å etablere ekspansjonsareal, men det var ikke mulig å få til en ekspansjon av ett sammenhengende areal slik som på Rikshospitalet. Resultatet ble derfor flere frittliggende områder som krevde mer trafikk inn og ut av smittesonen. Et tilleggsspørsmål til forvalter og prosjektleder på Ullevål var om det burde dedikeres et eget bygg til smittepasienter, eller om kohorter skulle plasseres i 1. etasjer på flere bygg. Svaret gav seg selv da de fleste pasienter som kom inn med smitte, hadde en annen primærsykdom som skulle behandles. «Det er lettere å lære alle leger opp i ekstraordinært smittevern, enn å lære infeksjonsleger opp i alle diagnoser på sykehuset» (prosjektleder OUS).

Det viktigste tiltaket ble dermed pre-triage i forkant, slik at eventuell smitte kunne avdekkes før personer fikk tilgang til sykehuset og adekvate tiltak iverksettes. For eksempel ble pasientene ført gjennom sykehuset med munnbind ved mistanke om smitte. Isolat og enerom i akuttmottaket ble av denne grunn også viktige tiltak (forvalter OUS)

På AHUS ble akuttmottaket tredelt, med pre-triage i forkant. (Smittevern AHUS) Akuttmottaket hadde områder for sikre smittede, kanskje smittede og de som kom av annen årsak. Derfra ble de sluset videre. AHUS fokuserte på små kohorter med undertrykk der det allerede var isolater eller enerom. Den største kohorten var et 4-mannsrom som ble gjort om til kohortisolat. Flexibiliteten på AHUS med mange enerom gjorde at det var mulig å lage mange enkeltisolater som ble foretrukket foran store kohorter.

Leder D&V OUS peker på de tekniske aspektene som var viktige for at det fungerte så bra som det gjorde på Rikshospitalet. Reservekapasitet på ventilasjon gjorde det mulig å lage gode kohorter med undertrykk og lave temperaturer. De største risikoene for sykehuskapasiteten i pandemien var mangel på areal og intensivsykepleiere. Da elektiv virksomhet ble redusert ble det mulig å benytte areal til kohortisolering. Ved nybygg, bør det vurderes å legge virksomheter som blir ulikt påvirket av akuttberedskap og reduksjon i elektiv virksomhet ved siden av hverandre, slik at arealet lettere kan tas i bruk uten omfattende flytting, for eksempel dagkirurgi inntil intensivposter. Slik vil et nedtrekk i elektiv virksomhet gjøre logistikkflyten lettere. Tilgangen til intensivsykepleiere viste seg å være sårbart. Personell med flere arbeidssteder er mer utsatt for smitte samt at de kan smitte mange. Det samme gjelder internt personell som renholdere, portører og lignende som har aktivitet i større områder i sykehuset. Når noen blir smittet, dras mange med. Som en konsekvens av dette måtte prosjektutførereneheten i OUS først stanse pågående prosjekter, for å finne ut av hvordan tilgang og tilstedeværelse skulle håndteres, også i ombygging av kohorter. Etter hvert ble det en løsning ved at én og én faggruppe kunne være i rommet som bygges om, noe som resulterte i at tiltak tok lengre tid og ble dyrere.

4.2.4 Bygningsmessige tiltak som er mest effektive som følge av COVID19

I forbindelse med at nye OUS gikk over i forprosjekt, skulle det utarbeides en smittevernrapport. Denne ble påbegynt i april 2020, og mandatet ble raskt utvidet til å favne om pandemihåndtering. To viktige hensyn trekkes frem i rapporten: ekspansjonsareal og kohortisolering. Programleder pekte på et par viktige aspekter som har endret måten de tenker om smittevern. Eksogen smitte er et aspekt som er viktig uavhengig av pandemi. Det at pasienter smitter hverandre, og at helsepersonell smitter på tvers av avdelinger. Der hvor man tidligere har hatt fokus på å spare areal, ser man

nå i større grad på hvordan smittesituasjoner kan oppstå og hvordan det er hensiktsmessig å holde slike forekomster adskilt, for eksempel i matsal, pauserom og lager. Ifølge smittevern (OUS) var det ikke så mye nytt, de endogene bakteriene er de som man bør være på vakt for, men pandemien medfører mer oppmerksomhet rundt det smittevern som fag, enn det har vært tidligere.

Bedre ventilasjon og reservekapasitet samt minne om basale smittevernrutiner er kjente tiltak for å styrke smittevernet. Smittevern (OUS) etterspør i tillegg mer utradisjonell tenking. Smittevernrapporten tar for eksempel opp selvdesinfiserende overflater gjennom bruk av kobber i stedet for stål og antimikrobiologiske overflater. Smittevern (OUS) nevner også tiltak innenfor renhold, for eksempel automatisering med roboter som kan gi bedre effekt og kvalitet.

I utarbeidelsen av nye sykehusbygg har det blitt diskutert tekniske mellometasjer. På dagens Rikshospitalet finnes det tekniske mellometasjer, spesielt over operasjon og laboratoriearealer. På Nye Rikshospitalet er det bare tenkt etablert over bildediagnostikk og operasjon. Programleder antyder at det være nok med adekvat ventilasjon til operasjon og intensiv, og at det bygges med ekstra takhøyde. Han mener at det for smitteverntiltak må holde med arealer i nærheten av operasjon, ikke at arealene nødvendigvis må være over. Smittevern (OUS) mener derimot at tilgang til kanaler, ventilasjon og ikke minst fleksibiliteten, må være over, og at det ikke er tilstrekkelig med nærhet da alle kanaler og aggregater ligger over himling i operasjon-/intensivarealer. Dette muliggjør også at det er rom for å vedlikeholde uten å forstyrre driften.

Smittevern (AHUS) peker på fleksibiliteten ved å kunne dele et akuttmottak i 3, tilrettelagt gjennom å ha etablert flere innganger. I tillegg legges det vekt på å ha reservekapasitet i tekniske installasjoner, slik som kreves for å lage undertrykk i kohortene. Fleksibilitet ved å ha areal inntil mottak for å kunne ha ekspansjonsareal samt tilgang til en transportgang fra akutt til intensiv som kan lukkes, med eksempelvis sluse er også heldig. I nye bygg vil det være krav til flere isolater enn det er i dag samt at det kun skal bygges for enerom. I utformingen av nye sykehusanlegg må det ses på hvor isolater, både luft og kontakt, plasseres.

Prosjektleder (OUS) ser at det er et generelt større fokus på smittevern nå enn før. Spesielt gjelder det basale smittevernrutiner som munnbind, avstand og sprit. Dette gjelder alle, og slik vil det nok fortsette å være. Når det gjelder fokus på smittevern i prosjekter, vil det muligens være det en stund, men disse vil nok til slutt vike for andre prioriteringer når pandemien ikke er like aktuell lengre. Det pekes gjennomgående på hvor viktig det er med fleksibilitet i byggene, tekniske mellometasjer og reservekapasitet. Dette er faktorer som medfører mulighet til å gjøre endringer uten at det forstyrrer den øvrige driften, hvilket er fordelaktig både i pandemi og i ordinær drift

Forvalter (OUS) peker på at det vil være høyt fokus på smittevern generelt i samfunnet, og dertil vil det være fokus på dette spesielt ved bygging av de nye sykehusene. Det har allerede vært en diskusjon om det skal bygges høyt eller lavt, og om det vil påvirke smittevern på noen måte. Han påpeker at det ikke legges smittepasienter i egne bygg

eller på flatmark i dag heller. Dette med ventilasjon og fleksibilitet vil være de viktigste tingene med tanke på smittevern i nye bygg.

Smittevern (OUS) peker på at vi bør huske at ventilasjon og arealer bør vi ta med oss.

4.2.5 Smittevern i nye sykehus

I forbindelse med planlegging av nye bygg i OUS ble det våren 2020 satt sammen en gruppe som skulle se på hvordan byggene bør utformes for å minimere risiko for både endogen og eksogen smitte. Disse skulle også se på hvordan håndtering og isolering av pasienter bør foregå. Ettersom arbeidet sammenfalt med pandemien, ble det inkludert erfaringer derfra. Smittevern i sykehus skal forebygge smittespredning og hindre at sykehusinfeksjoner oppstår. Rapporten beskriver den helhetlige planen for smittevern som skal ligge til grunn i de nye byggene.

Arbeidsgruppen har brukt byggveilederen for smittevern fra Sykehusbygg(Sykehusbygg, 2018a), planer fra konseptfasen, andre løsninger fra tidligere sykehus og erfaringer fra pandemien i sitt arbeid.

Gruppen utarbeidet en rekke forslag til prioriteringer som nye sykehus skal ta med seg inn i arbeidet og går både på luft- og kontaktsmitteisolater men også på robusthet ved en eventuell pandemi.

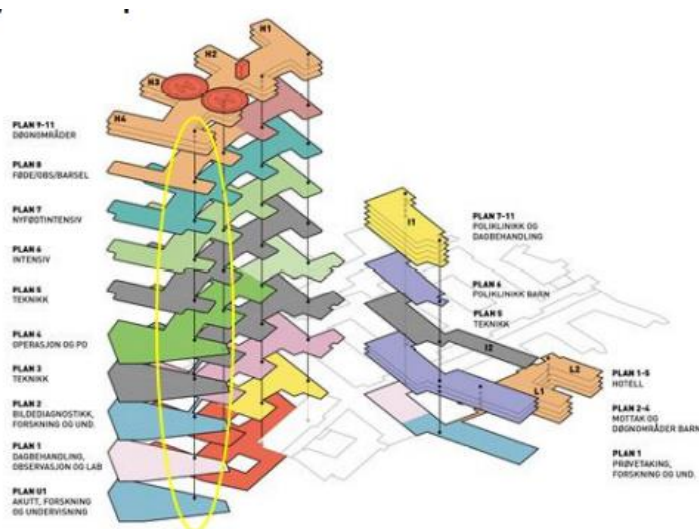
Det meste av smitte innenfor sykehus er av endogen natur(Oslo universitetssykehus, 2020b). Smitten er i pasientens mikrobeflora, eksempelvis tarmen, og det gir en del infeksjoner. Forebygging av dette vil påvirkes av bygningsmessige forhold, som plass, utforming av arealer, sanitærinstallasjoner og teknisk installasjoner, i tillegg til korrekt sterilisering av utstyr.

Det er kjent at pasienter smitter hverandre, eller ansatte smitter hverandre. Et viktig prinsipp er derfor å pleie pasienter innenfor avgrensede områder. Disse enhetene bør også være «selvbergede». Det vil si at sengeposter ikke deler kjøkken, lager eller pauserom, hvor mulig smitte kan spres, med andre sengeposter.

Lokalisering av poliklinikk var et område som ble diskutert i arbeidet. Det var opprinnelig tenkt å ha dette i en etasje høyere enn bakkeplan, hvilket medførte at alle pasienter måtte fraktes i heis. For å redusere risiko for inneliggende pasienter samt å minimere pasientflyt i fellesareal, bør pasienter behandles i poliklinikkrom som ligger lett tilgjengelig utenfra, med minst mulig gjennomgangstrafikk i sykehusbyggene.

I forbindelse med pandemien kom det inn ytterligere to aspekter, ekspansjonsareal og kohortisolering. Sengeområdene bør både ha mulighet til å etablere kohort til eget behov i egne arealer samt at det bør legges til rette for utvidelser. En slik kohort skal ha tilgjengelig støtteareal som sluser, bekledningsareal, desinfeksjonsareal, lager, personalrom m.m. Det medfører igjen til at ventilasjonsanlegget må dimensjoneres tilsvarende. Kohorten skal ha direkte tilgang til smitteheis som er tilrettelagt luftsmittepasienter. Alle funksjonsområder bør legge sine kohorter inntil denne heisen, slik som akuttmottak, bildediagnostikk, intensiv osv.

Slik er det tenkt en mulig løsning for kohortisolering på Nye Rikshospitalet.



Figur 24 Kohortisolering Nye Rikshospitalet

Rapporten viser til at de fleste funksjoner vil ha behov for ekspansjonsmuligheter som de raskt kan overta i en epidemisituasjon. Ofte vil tilrettelegging til kohort kreve økt areal, eventuelt omdisponering av areal innenfor allerede disponert areal. Det krever god planlegging og logistikk, både til det som brukes til ordinær drift og det som skal benyttes til kohortisolering.

Erfaringer fra Rikshospitalet:

I forbindelse med pandemihåndtering på Rikshospitalet og tilrettelegging i 2020 og 2021 er det vurdert at ventilasjonskapasiteten var god da det fortsatt var noe restkapasitet igjen. Dette viste seg å fungere bra til kohortisolering. Det ble satt opp vegger og dører i sengearealene, for å oppnå kontakt og dråpesmitte isolering, men ikke luftsmitteisolering. Det ble prioritert et høyt antall luftskifter i kohortene. Det ble varmt med smittevernutstyr inne i kohorten, slik at temperaturen måtte senkes til 14 grader C på luften inn.

Intensivkohort ble laget for å kunne ekspandere og trekke tilbake ved behov. Det innebar alt fra 4 til 36 senger. Det fungerte veldig bra. De første planene for kohorter ble laget i

2009 i forbindelse med svineinfluensaen og ikke utprøvd før nå. Det ble mer trafikk ut og inn av kohorter enn først antatt, slik at systemet for sluser måtte endres fra opprinnelig plan, men felles inn- og ut sluse til en ren (inn) og en uren (ut) sluse. Trange forhold øker risiko for kontaminering mellom mennesker i avkledningssoner.

Erfaringer fra Ullevål:

Akuttmottaket på Ullevål behandler alle på enerom, men de må stort sett først vente i ventesal med flere. Det er ikke tilfredsstillende i en smittesituasjon og mottaket måtte av den grunn ekspandere inn i observasjonsposten og operasjonsavdelingen for å klare å skille pasienter. Ullevål manglet store nok isolat på akutt til å ta imot de sykeste pasientene og er et kjent behov både i ordinære og ekstraordinære driftssituasjoner. Sykehuset var i svært liten grad planlagt for kohortisolering og planlegging av kohortarealer ble raskt utarbeidet. Ulempen var at ventilasjonsanlegg heller ikke var tilrettelagt for inndeling. Et aggregat dekket ofte et helt bygg eller en etasje slik at avstenging inne i områdene krevde etablering av vifter i vinduer for å trekke luft ut av området.

Disse tiltakene var allerede lagt inn i konseptrapporten for videreutvikling av Aker og Gaustad, (Helse sør-øst, 2018b), men ble uttrykt at var en prioritering fra gruppen:

	Tiltak	Kommentar
1	Sengerom som enerom med eget bad med toalett, vask og dusj	Innenfor eksisterende planer
2	Avgrensede enheter (poliklinikk, sengeområder)	Ble forbedret og tilrettelagt i konseptfasen
3	Undersøkelsesrom med eget toalett og vask (Akuttmottak)	Ble lagt inn i konseptfasen
4	To luftmitteisolat pr akuttmottak	Aker: Sambruk med observasjonspost
5	Dekontaminering av pasienter i / utenfor akuttmottak	Innenfor eksisterende planer
6	Laboratorium i akuttmottak	Innenfor eksisterende planer
7	Egen isolatpost for barn i tilknytning til barnemottak	Innenfor eksisterende planer
8	Kjøkken og spiserom i hver sengepost	Ble lagt inn i konseptfasen
9	Egne utpakkingsrom for sterile instrumenter	Innenfor eksisterende planer
10	Ventilasjon	Ventilasjon skal tilpasses aktivitet i rom

Tabell 7 Prioriterte tiltak som var hensyntatt allerede i konseptrapporten.

Rapporten viser til en rekke nye tiltak som ikke var tatt høyde for, men som var såpass viktige at burde hensyntas videre i nye bygg.

<i>Tiltak</i>	<i>Kommentar</i>	
1	20% av alle sengerom for barn og voksne bør være kontaktsmitteisolat	Konseptrapporten beskriver 10% luft- og kontaktsmitteisolat for voksne.
2	Ett luftsmitteisolat i hver sengepost for barn og voksne	Så langt ikke planlagt ved Nye Aker eller ved sengeposter for barn ved Nye RH
3	I tillegg til ovennevnte isolater i sengeområder for barn og voksne, bør enkelte sengerom ha forgang med vask	
4	Håndvask på alle sengerom (i tillegg til vask på bad)	
5	25% av alle intensivplasser for barn og voksne bør være luftsmitteisolat	Så langt 20% ved Nye RH, lavere %-sats ved Nye Aker.
6	25% av alle intensivplasser for nyfødte bør være isolater (fordelt mellom kontaktsmitte-, luftsmitte- og beskyttende isolat)	Fagmiljøet har selv beskrevet behovet i tabellen under.
7	Desinfeksjonsrom delt i to adskilte rom	Foreslås delt i to rom ved siden av hverandre med gjennomgående vaske- og spyledekontaminator
8	Sentral dekontamineringsenhet for fleksible skop	Foreslås en sentral enhet ved hvert sykehus
9	Sentral dekontamineringsenhet for mobilt ikke-kritisk medisinsk utstyr	Foreslås en sentral enhet ved hvert sykehus
10	Ultraren luft til alle operasjonsstuer	Konseptrapport: Ventilasjon skal tilpasses aktivitet i rom.
11	Akuttrom som luftsmitteisolat i akuttmottak	Foreslår 1 – 2 ved Nye Aker og Nye RH.
12	Poliklinikk med lett tilgang utenfra	Direkte inngang for enkelte smittebærende pasientgrupper
13	Kontaktsmitteisolat i poliklinikk	
14	Håndvask og hånddesinfeksjon ved inngangspartier og i ventesoner	
15	Redusere kontaktpunkter for smitteoverføring	Berøringsfri armatur, bakteriedrepende materialvalg
16	Oppholdsrom og overnatting for pårørende tilrettelagt for smittebærende pårørende	
17	Rengjøring og desinfeksjon av ambulanse og utstyr	Foreslås i eller i nær tilknytning til ambulansehall
18	Obduksjonssal tilrettelagt for smitte	P3-lab for obduksjon

Tabell 8 Nye prioriterte tiltak til nye bygg.

I forbindelse med utvidet mandat, ble det laget en rekke tiltak som går på kohortisolering og ekspansjonsareal.

<i>Tiltak</i>
1 Kohortisolering til prioriterte deler av sykehuset
2 Kohortisolering i funksjonsområder
3 Ekspansjonsareal akuttmottak
4 Fortetting i sengeområder og intensiv
5 Ekspansjonsareal til intensiv
6 Ekspansjonsareal til ambulansehall
7 Ekspansjonsareal til pretriage; innganger, akuttmottak

Tabell 9 Prioriterte tiltak i forbindelse med beredskapsmessige smitteverntiltak.

4.2.6 Debattinnlegg som gjelder smittevernrapporten

Smittevernrapporten ble publisert september 2020, og ble gjenstand for diskusjon i media. I flere debattinnlegg etterspurte tidligere smittevernoverlege på Ullevål, Bjørg Marit Andersen, hvor smittevernet var i rapporten. (Dagens medisin, 2020c) (Dagens medisin, 2020b) Andersen satt spørsmålsteget ved kapasitet og arealer, og uttrykte at rapporten ikke setter noen krav til nye bygg. Hun utfordret modellen for nytt sykehus på Rikshospitalet, hvor det er planlagt høyhus, i forhold til alternativet på Ullevål hvor man kan isolere i egne bygg. «Smitteheiser» ble problematisert og parallellt til SARS-1

epidemi i Hongkong ble trukket frem; hvor en felles heis i et hotell, bidro til smitte. Argumentene var at smitteisolater ved en smitteheis i høyhus som Nye Rikshospitalet vil utgjøre en ekstra stor risiko smittespredning til andre etasjer når pasienter må fraktes opp og ned til ulike behandlinger. Andersen viser til at høyhusblokker har vist å ha ventilasjonsutfordringer og et utbrudd av SARS-1 ble spredt gjennom luft – og luftekanaler i et boligkompleks.

Smittevernoverlege ved OUS Egil Lingaas og Bjørn Aage Feet, programleder Nye OUS gav sitt tilsvar på debattinnlegget fra Andersen (Dagens medisin, 2020d). Her vises det til de tiltakene som er beskrevet i rapporten samt arealstørrelsen som er lagt til grunn, erfaringer gjort av fagpersoner som var med å utforme rapporten og erfaringer fra både Rikshospitalet og Ullevål. Det var tydelig at Rikshospitalet var bedre utformet med tanke på ekspansjonsareal og ventilasjonskapasitet til en kohortisolering. På Ullevål ble ikke selvstendige bygg brukt til isolering av pasientene, disse ble samlet på de sentrale hovedbyggene. Selv i en pandemi vil best mulig behandling av pasienter kreve nærhet til spesialisert utstyr. Lingaas og Feet viser også til et omfattende litteratursøk som ikke gir grunnlag for å si at høyhus har høyere risiko for smitte enn andre konstruksjoner.

5 Diskusjon

Dette kapitlet tar for seg resultatene som ble presentert i det foregående kapitlet, opp mot teori og egne tolkninger. Denne diskusjonen skal legge grunnlag for svar på problemstillingen:

Hvordan kan utformingen av sykehusanlegg bidra til å minimere smittespredning og hvordan kan man sikre at byggetekniske smittevernhensyn blir ivaretatt?

Diskusjonskapitlet er bygd opp etter forskningsspørsmålene som er benyttet for å svare ut problemstillingen:

- Hvordan ble smittevernproblematikken håndtert i planlegging av sykehusprosjekter før COVID19?
- Hvordan håndterte sykehusene smittevernproblematikken under pandemien?
- Hvordan fungerer smitteveiledere som prosjekteringsgrunnlag?
- Hvilke bygningsmessige tiltak synes mest effektive sett i lys av erfaringene fra COVID19?

5.1 Hvordan ble smittevernproblematikken håndtert i planlegging av sykehusprosjekter før COVID19?

Fokus på smittevern

Det er vist til at smittevern inkluderes i de fleste prosjekter, selv om det er en enighet om at fagmiljøet innenfor smittevern vektlegger og prioriterer tiltak ulikt (smittevernoverlege OUS og AHUS). Prioriteringer som hensyntas videre i prosjektene kan være uklart definert opp mot prosjektets behov eller hva som er mandatet til prosjektlederen.

Inntrykkene fra casene og intervjuene er like. Ombyggingsprosjekter som gjelder areal og har romprogram, har som regel fagansvarlig for smittevern inkludert i planleggingen. Stort sett kommer man frem til omforente løsninger hvor smittevernhensyn er ivaretatt.

Gjelder prosjektene infrastruktur er det mindre grad av involvering med smittevern faglige rådgivere. Ikke fordi smittevern nedprioriteres, men fordi det tekniske fagmiljøet selv prøver å ivareta smittevernfaktorer.

Det som legges til grunn som hovedprioriteringer vil i de fleste tilfeller inkluderes i prosjektene, men på AHUS opplever smittevernrådgivere at andre hensyn som eksempelvis økonomi, kan få høyere prioritet foran krav til materiell og tilstrekkelig areal. OUS mener endringer i prosjekt først skjer i samarbeid med smittevern faglige rådgivere.

Areal er ofte prosjektert og bygget før funksjoner blir plassert. utfordringer smittevern tar opp i tidligfasen, er derfor stort sett knyttet til arealbehov. Det er gjerne mer omfattende behov for areal enn det enkelte prosjekt kan avsette til. Som regel blir rammene for areal satt før romplanen ferdigstilles. Virksomheten som skal flytte inn har gjerne andre ønsker for samme areal. I tillegg vil det alltid være en diskusjon om budsjett. Ofte vil det i tidligfase være rom for mye, som i senere prosjektering ikke hensyntas og som derfor burde inkluderes i usikkerhetsmatrisen. Innstillinger fra smittevern faget er som regel av rådgivende karakter og vektet deretter; virksomheten som skal ta i bruk arealer eller utstyr er premissleverandør og eier av prosjektet og får ofte det siste ordet, all den tid det ikke foreligger absolutte smittevernkrav som binder virksomhetene og prosjektutfører.

Andre problemstillinger kan oppstå når virksomhet og smittevern faglige rådgivere ikke er enig og prosjektleder må velge hvem som er «bestiller» av oppdraget. Sykehusbygg har i sin veileder for smittevern temaside (Sykehusbygg, 2018a), der står det blant annet om vask på sengerom og bad knyttet til risikoreduserende tiltak mot legionellaforekomst. Noen ganger blir kravene fra smittevern likevel nedprioritert dersom ønskene fra avdelingen avviker fra dette og avdelingens ønsker blir førende. Det vil også være store forskjeller mellom lokasjoner og personer på hvilke områder som blir gitt mest fokus. Smittevern på AHUS og OUS har for eksempel ulik oppfatning om behov for vask på rom.

Kompetanse

Smittevern inkluderes som regel i prosjekter, men det er ulikt når og med hvilke mandater. Kvaliteten på medvirkningen er som regel veldig personavhengig og krever ofte en kompetanse eller erfaring også på tekniske anlegg. Mange prosjekt inneholder mange tekniske installasjoner som vil ha mye å si for smittevernet. Som tidligere vist har ventilasjon mye å si for smitte både i isolater og operasjonsrom (Folkehelseinstituttet, 2004, CDC, 2007) og i slike prosjekter kreves det en spesialisert kompetanse på ventilasjon.

Som smittevernoverlegen (OUS) sier «er det veldig personavhengig, da det ofte kreves dobbelt kompetanse. Teknisk og smittevern.» AHUS har samme erfaring, smittevernfaget inkluderes i de fleste store prosjekter, men det er ulikt med hvilket mandat og hvilken rolle.

Endringer i prosjekt

Prosjektene som er gjennomgått gir en indikasjon på at smittevern både nedprioriteres, jf. Kalnes prosjektet (Sykehusbygg, 2020) og ikke alltid inkluderes i tidligfase jf. Rikshospitalet (Regjeringen, 2001) sterilsentralprosjektet, ref kap 4.1. Dette kan føre til at viktige tiltak ikke blir ivaretatt i første omgang og slik fordyre prosjekter når og om arbeider må gjøres om.

Evalueringen av Kalnes (Sykehusbygg, 2020) viser at det har skjedd endringer fra forprosjekt til sykehuset sto ferdig. Antall isolater ble nedjustert og noen av isolatene ble også endret til to-sengsrom grunnet kapasitetsutfordringer. Kapasitetsutfordringer tidlig, kan tyde på feil dimensjoneringsgrunnlag. Andre endringer ble gjort grunnet arealbehov. I tillegg ble et luftsmitteisolat endret til undersøkelsesrom. Det har vist seg vanskelig å finne underlag som kan forklare om sistnevnte endring var begrunnet i økonomiske prioriteringer, behov for ekstra rom, eller om driften har andre behov enn det som ble levert. Fellesnevneren for disse endringene er at smittevern ble nedprioritert i konkurranse med andre hensyn. Sykehuset sto ferdig før risikoplanen til Helse sør-øst (Helse sør-øst, 2018a) var klar, så spørsmålet om disse usikkerhetene ville vært kartlagt i en tidligere prosess dersom denne hadde vært med i underlaget for planlegging. Evalueringen viste ikke at tilsvarende problemstillingene var løftet tidlig.

Prosjektet fra Rikshospitalet vedrørende operasjonssaler inkluderte smittevern i planleggingen fra start. Gjentatte revideringer av forprosjektet, kan tyde på at det burde vært et tydeligere mandat og konsept før forprosjektering startet på dette prosjektet (Sykehusbygg, 2017, Helsedirektoratet, 2019). Det ville gjort at det hadde vært lettere å risikostyre disse prosjektet opp mot målene som var satt.

Ifølge tidligfaseveilederen (Sykehusbygg, 2017) og byggveileder for smittevern (Sykehusbygg, 2018a) fra Sykehusbygg, er det forskjellige faser hvor smittevern inkluderes. Jf. temabeskrivelse ang operasjonssal i veilederen, så står det hva som bør avklares allerede i prosjektinnramming.

Ved å følge tidligfaseveilederen (Sykehusbygg, 2017), spesielt i store og mer kompliserte prosjekter, vil det utarbeides et konsept som inkluderer smittevern. Konseptarbeidet i en B3 beslutning vil legge grunnlag for videre forprosjekt. Mye av programmeringen legges også til grunn her, noe som vil gi føringer videre i byggeprosjekt. Det som inngår i et beslutningspunkt, blir ofte førende for resten av prosjektet, slik at hvis det er lagt til grunn LAF tak i operasjon, luftkvalitet og størrelser på stuen, blir det ofte sånn videre.

Ved tidligfaseveilederen (Sykehusbygg, 2017), ville det i en konseptfase se hele virksomhetsbehovet og dimensjoneringsgrunnlag og det vil gi et større rom for programmering før prosjektet anbefales i et forprosjekt. I konseptfasen ville det vært utredet flere alternativer, og der vi ser at areal har blitt en utfordring i prosjekt, ville en alternativutredning vært å foretrekke. I tillegg vil smittevern være en del av hovedprogrammet som leveres, jf. kap 2.3.

For en prosjektleder kan det være vanskelig å gjøre en riktig kvalitetssikring av prosjektet (Rolstadås, 2014). Er det et prosjekt initiert av en klinikk, vil deres målparameter ligge hos dem, jf. Helsedirektoratet (Helsedirektoratet, 2019) hvor infeksjoner i operasjon kan gjøre at en klinikk vil ha vask og større arealer. Smittevern kan derimot ha mer fokus på økt ventilasjon i operasjonssaler for å bedre renhetsgraden (Stensaas, 2008).

Evalueringen av Rikshospitalet (Regjeringen, 2001) viser tydelig at der hvor smittevern kom sent inn i prosessen var det nødvendig med etteranmeldte endringer før arealer kan tas i bruk. Ved testing av operasjonsstuer, isolater og laboratorium ble det klart at justeringer måtte gjøres. Dette blir mer kostbart enn om det hadde vært med i planene og gjennomføringen fra starten.

Som det vises til i evalueringen av Rikshospitalet, (Regjeringen, 2001), var det gjentatte risikoanalyser. De var hele tiden tydelige på at de skulle komme i mål både på fremdrift og igangsettelse. I tillegg var det laget en plan med kutt for å nå de økonomiske målsetningene. Siden det ble konkludert med vesentlige mangler mellom utstyr og bygg, kan man anta at det enten var dårlig kommunikasjon eller for dårlig rådgivere på dette området. Dette medførte igjen, at alle tiltak på kuttlisten ble gjennomført i etterkant for å få prosjektet ferdigstilt.

Smittevern er sjelden bestiller av et tiltak, derfor vil deres prioriteringer ikke være målet for prosjektet. Risikoanalysene til et prosjekt (Rolstadås, 2014) bør uansett inkludere smittevernprioriteringer, dette for å hele tiden kunne vise til prioriteringer i prosjektet. Det er som nevnt ikke alle steder det lar seg gjøre å gjennomføre tiltak i henhold til beste praksis for smittevern, men da bør dette komme tydelig fram i en risikoplan med klart definerte risikoreduserende tiltak (Helse sør-øst, 2018a). Det er få prosjekter i dag som risikostyres, og som følger veilederen til HSØ (Helse sør-øst, 2018a). Denne kunne vært iverksatt både i konsept og forprosjektfase for å understøtte flere av målene samt å ha oversikt over prosjektets ferdigstillingsplan.

Forbedringsmodellen som sykehusene bruker, PDSA (Institute for healthcare improvement, 2021), er lite brukt til å følge opp byggetekniske tiltak, men heller arbeidsmetoder (Pasientsikkerhetsprogrammet, 2020). Som en del av risikoanalyse og tiltak, kunne forbedringsmodellen vært et utgangspunkt også for byggetekniske tiltak

innen smittevern. Eksempelvis kunne denne modellen tatt utgangspunkt i færre vasker på rom, jf. diskusjon ovenfor, og analysert hva utfallet av dette ble.

Utfordringer knyttet til eksisterende bygningsmasse

På Ullevål sykehus vil det ikke alltid være teknisk mulig å få til krav om undertrykk i areal der Smittevern mener det vil være hensiktsmessig. Det er da ikke en nedprioritering, men arealene tilfredsstiller ikke de tekniske føringene for ventilasjon (Folkehelseinstituttet, 2004). Som Forvalter (OUS) påpeker er dette tilfelle i gamle bygg, hvor et aggregat ofte dekker hele bygget. I tillegg er byggene lite fleksible, slik at det ikke er lett å etablere føring for nye kanaler eller aggregater i byggene, slik det er i tekniske mellometasjer (Multiconsult, 2007).

5.2 Hvordan håndterte sykehusene smittevernproblematikken under pandemien?

Sykehusene håndterte smittevernproblematikken stort sett på samme måte; med å stenge ned. Alle sykehusene innførte besøkskontroll, pre-triage ute i telt, og sluser. Alt fokus var på å forhindre smitte inn i sykehuset. Utfordringene med pandemien, utover bekledning og personell, ble etter hvert antall isolater og intensivsenger.

Det ble laget egne kohorter der hvor det var nødvendig å samle smittede pasienter, akuttmottakene hadde egne kohorter for smittede, sengepostene hadde egne kohorter og det ble laget egne kohorter for intensiv behandling. Det ble laget undertrykk på kohortene for å hindre smitte ut der det var andre. Siden det ikke var mulig å lage undertrykk alle steder på sykehusene, ble satt ut små omluftsenheter for å øke antall luftskift (Stensaas, 2008) og rense luften i lokalene (CDC, 2007). AHUS og Rikshospitalet hadde mer kapasitet på infrastruktur, mer fleksibilitet (Hansen, 2019), slik at det var lettere å lage undertrykk i arealene. I tillegg til at det på disse sykehusene ikke er like mange innganger, så er det lettere å holde god kontroll på hvem som slapp inn.

OUS bygde flere kohorter, her ble det fokusert på luft og temperatur (GOV.UK, 2007). Det ble varmt å jobbe inne i disse kohortene over lengre tid. Areal måtte settes av for å lage sluser, og mye støtteareal ble utilgjengelig inne i kohortene som egentlig kunne vært plassert utenfor. For eksempel så man at kontor og møterom som lå midt i en sengepost, da ble låst inne i en kohort. Dette kunne da ikke brukes slik at de mistet sårt trengte kontorplasser. Dette ble ikke-funksjonelle arealer. Og for fremtiden bør det planlegges bedre når man ser at avstand til støtteareal er viktig.

Det ble etter hvert pasienter med underforliggende sykdommer som kom inn med korona, og da var det viktig at disse pasientene ble behandlet av den avdelingen som hadde kompetanse på dette fagfeltet. Det var derfor viktig med isolater på alle sengeposter. AHUS hadde derfor ingen store kohorter, men valgte i stedet enerom, eller litt større rom som kohorter. Både med tanke på ansatte som gikk i smittebekledning i lengre tid, og for at isolering skulle være på post.

Rikshospitalet var såpass fleksibelt bygd (Oslo universitetssykehus, 2020b) at her var det forholdsvis lette tilpasninger til kohorter og ekstra arealer. Det krevde nye aggregater, men det var rom på mellometasjer over isolater til å håndtere dette. Rikshospitalet hadde fleksibilitet både når det gjaldt utvidelse av areal og infrastruktur (Multiconsult, 2007) Det måtte opp noen dører og vegger for å skille av. På Ullevål, var det ikke noe kapasitet igjen. Aggregatene gikk på tvers av alt, slik at der måtte de ta ut vinduer og sette inn plater med vifter. Det er mindre fleksible bygg, så det var ikke mange stedene de hadde mulighet til å ekspandere areal. AHUS hadde en fordel med nesten bare enerom. Dette gjorde at de ikke hadde behov for store kohorter. Her lagde de om til enkle kontaktsmitte isolater samt kohorter på de få 3 og 4 -mannsrom.

Selv på Ullevål, ble sentralkomplekset – byggene i midten brukt. Som påpekt, kom de fleste pasientene inn med underliggende sykdommer. Det måtte derfor være isolater på intensiv og sengeposter tilhørende de riktige fagområdene slik at hoved sykdommen ble behandlet. Ullevål manglet teknisk infrastruktur, slik at det var vanskelig å få etablert undertrykk i areal.

Evalueringen av Rikshospitalet (Regjeringen, 2001) viste at fleksibilitet og reservekapasitet var målsetninger i prosjektet. Selv om mye av reservekapasiteten var brukt opp allerede i byggetiden, viser håndteringen under pandemien at bygget lot seg tilpasse på en relativ enkel måte til en ny og midlertidig driftssituasjon.

Norge sin strategi med å lage kohortisolater og trekke ned elektiv virksomhet virker lettvis når vi ser bilder fra andre land med provisoriske sykehus. På den andre siden opplevde heller ikke Norge den store mengden av pasienter som først antatt. Hvordan realiteten hadde blitt hadde scenariet blitt som fryktet, er vanskelig å si.

5.3 Hvordan fungerer smitteveiledere som prosjekteringsgrunnlag?

Det er vanskelig å finne spesifikke byggetekniske standarder og veiledere for smittevern, spesielt i sykehus. Dette gjør at hvilket fokus som er gjeldende vil være forskjellig fra lokasjon til lokasjon og i hvilken grad smittevern involveres.

I 2018 da Sykehusbygg lagde sin byggeveileder for smittevern (Sykehusbygg, 2018a), var det et stort behov og det var store forventninger til denne. Det viser seg at dette er mer

en prosessveileder, enn en byggeteknisk veileder i prosjekt. Den inneholder riktignok en del tematikk, og den har enkelte referansepunkter, men det savnes fortsatt henvisninger til standarder og krav som kan benyttes, muligens fordi kravene ikke finnes

Verken den nye handlingsplanen fra helse og omsorgsdepartementet (HOD) (Regjeringen, 2019), eller HSØ sin regionale smittevernplan (Helse sør-øst, 2020) legger føringer for bygg og teknikk, annet enn å vise til sykehusbygg i planlegging av nye bygg. Den tar mer for seg strategier og ledelse.

Samme konklusjon kom prosjektet i Nye OUS fram til da konseptfasen var ferdig, og de skulle over i forprosjekt. Derfor ble det gitt et mandat på en smittevernrapport for å kunne ha en helhet på byggene som nå skal bygges (Oslo universitetssykehus, 2020b). Heller ikke den rapporten tar for seg det byggetekniske som smittevern ofte er avhengig av. Men den reflekterer over erfaringer fra både Rikshospitalet og Ullevål fra pandemien. Der ble kapasitet på ventilasjon og fleksibilitet ved å etablere kohorter på Rikshospitalet dratt frem som en vesentlig fordel. Rapporten viser til at det skal være tilstrekkelig ventilasjon i alle rom, men den setter ikke krav til restkapasitet heller ikke sier den noe om behov for luftskift. På Ullevål var ikke de ventilasjonsmessige løsningene seksjonert slik at de kunnes skape undertrykk. Det var heller ikke nok enerom til å isolere pasienter.

Videre kan man vise til diskusjonen som gjelder håndvask på sengerom. På enerom hvor det skal være sluse og eget bad, står det i smittevernrapporten (Oslo universitetssykehus, 2020b) at det skal være vask på rommet. Her er smittevern på OUS og AHUS helt uenige. Smittevern (AHUS) mener det skal være vask på hvert rom. Grunnet lite bruk og faren for legionella i vann samt at det nå er vedtatt at sprit skal brukes når det ikke er synlig urenheter på hendene, er det ingen grunn til vask på pasientrom ifølge smittevern (OUS). Erfaringer tilsier også at denne ofte brukes for å helle ut saft og lignende, noe som gir oppvekst av bakterier i sluket. Dette sparer plass og ikke minst, minker faren for ett tappepunkt som brukes lite. Det er ingen standarder på dette, så det er opp til hvert sykehus å velge løsning. I dag er det helt nødvendig at sykehuset har egne smittevernstrategier som gir føringer på alt fra tak i operasjon til vask på rom. Men med standarder som gir krav på området, ville det vært egne kravspesifikasjoner på områder som eksempelvis disse.

Prosjektledere i OUS bruker forskjellige veiledere der de finnes, innenfor respektive temaer for å finne frem til beste praksis. Isoleringsveilederen brukes ved prosjektering av isolater, men den setter ingen absolutte krav. (Folkehelseinstituttet, 2004) Det er enten/eller føringer, og da blir det ofte tolkninger. Det finnes ventilasjonskrav til arbeidsplasser (Arbeidstilsynet, 2017), som gir føringer når det søkes om ombygging til arbeidstilsynet, men som ikke går direkte på pasienter eller smitte.

Det er en mangel på standarder og gode veiledere på alt fra hvordan en operasjonssal skal bygges, intensivavdeling og lignende. Det har vært etterlyst, men hittil brukes det standarder fra utlandet som fra Storbritannia og USA. (CDC, 2007) (GOV.UK, 2007)

Det er uttrykt behov fra smittevernoverlege på OUS om at det lages en felles standard på smittevern. Både fordi det nå blir mer komplisert med tanke på teknikken i bygg, og derav hvilke utfordringer som smittevern møter, men også for at det skal være samme tiltak som iverksettes overalt. Slik at det skal være enklere for planleggere og prosjekterende å etablere gode løsninger.

Jf. kap 2.4 om kvalitetssikring i prosjekter viser at under planlegging av et prosjekt legges det fram hvilke krav, behov og forventninger som skal tilfredsstilles (Rolstadås, 2014). For smittevern som da ikke er bestiller av selve prosjektet, er det viktig at det er krav som kan stilles for at kriteriene settes til prosjektet og dertil også kvalitetskontroll. På den måten vil det settes krav til byggetekniske smittevernløsninger, og ikke kun til løsninger som fungerer for sluttbrukeren.

Risikostyring jf. kap 2.5, av prosjekter i dag, viser stort sett til målparameter og kravspesifikasjoner satt av bestiller (Helse sør-øst, 2018a). Risiko eller usikkerhetskartleggingen kan også inneholde krav prosjektleder får fra aktører og medvirkende som må overholdes, som eksempelvis fra arbeidsmiljø, TEK10 og lignende. Ved standarder som setter krav til smittevern i bygg, vil det lettere kunne både settes krav til – og prioritere riktig innen prosjekter. Da vil disse standardene på samme måte både risiko kartlegges og nødvendige tiltak iverksettes.

Likeledes blir det vanskelig å ha en kvalitetssikring av et isolat eller operasjonssal. Jf. byggveileder for smittevern (Sykehusbygg, 2018a) som har en oversikt over «best practice» vil det være opp til sykehusene å velge hva som passer inn i prosjektene. Da kan kvalitet og anbefalinger bli styrt både av økonomi og den faglige kompetansen hos smittevern. På Sykehusbygg sine sider er det ikke klart om det skal velges LAF eller TAF tak på de forskjellige stueene, (Sykehusbygg, 2018a), og anbefalingene fra (CDC, 2007) viser også at det er forskjellige anbefalinger på luftskift på nye og gamle stuer. Ganske sikkert fordi det er vanskelig å etablere dette i eksisterende bygg.

Diskusjonen som pågår i media angående smitteheis, ventilasjon og høyhus viser også at det kan være behov for retningslinjer. (Dagens medisin, 2020c, Dagens medisin, 2020b)

Dette er områder det er store mangler på krav og standarder, som gjør at det blir opp til den enkelte å sette krav og finne fram til løsning. Det er lite prosjekteringsgrunnlag, som gjør at sykehus er avhengig av erfarne rådgivere som har vært med på å prosjektere sykehus før. I tillegg kreves det at smittevern har en interesse for teknikk slik at de kan utfordre rådgiverne. Jf. Sykehusbygg sin oversikt over ultra-rene operasjonssaler, sto det i oversikten at alle ville gi ultra-rene stuer (vedlegg 2). Og med forbehold, vil de også det. Men det krevde mange andre tilpasninger utenfor de bygningsmessige, slik som bekledning hos leger og sykepleier. For en rådgiver hos smittevern som ikke besitter

kompetanse på teknikk, vil en slik oversikt bli overlatt til de prosjekterende. Da kan det rimeligste alternativet bli valgt, selv om det ikke er den beste løsning over tid.

Som vist i isoleringsveilederen (Folkehelseinstituttet, 2004), er det mulighet for tolkning at innholdet, og uten bred kunnskap eller god teknisk forståelse blir det utfordrende for personer innen smittevern. Det medfører ofte at rådgivere i prosjekter blir spesialister på smittevern, og at prosjekter betaler leverandører for å si hvordan ventilasjon og hvilke løsninger som skal velges. Spesielt steder hvor smittevern ikke besitter denne typen kompetanse. Problemet med denne praksisen er at ikke rådgiverne følger bygget og prosjektet i hele livsløpet. De trekker seg ofte ut etter ibruktakelse.

5.4 Hvilke bygningsmessige tiltak synes mest effektive sett i lys av erfaringene fra COVID19?

Allerede våren 2020, ble det fokusert mer på smittevern enn tidligere. Basale smittevernregler som tidligere var forbeholdt sykehusansatte, gjald nå for alle. Smittevern ble diskutert i media omtrent ukentlig, og det ble noe alle hadde meninger om. Det ble etter hvert mange som mente de var eksperter på feltet.

Smittevernrapporten til OUS gir uttrykk for det. Den var allerede påtenkt, men ble viktigere og utvidet. Siden pandemien kom, var plutselig ord som kohortisolering og ekspansjonsareal noe som skulle hensyntas, og dette måtte inn i planlegging av nye bygg. (Oslo universitetssykehus, 2020b)

Jf. kap 2.6.1 om tilpasningsdyktighet i bygg, viser at det er behov for større tilpasningsdyktighet i sykehus (Letting, 2013). Pandemien trekker fram et stort behov for å endre blant annet arealer på kort tid, og kan oppsummeres med Sintef sitt begrep om tilpasningsevne (Bergsland, 2001). Det var behov for å ekspandere areal – både større akuttareal for pre-triage, men også areal til kohortisolering. Underveis i pandemien har det også vært behov for å kunne ha små kohorter og ekspandere til større kohorter. I smittevernrapporten (Oslo universitetssykehus, 2020b) ble det utformet et eget mandat som inkluderer ekspansjonsareal og kohortisolering. Ekspansjonsareal krever en tilpasningsdyktighet i bygget som gjør at det er mulig å ekspandere fra en post til ett større areal med samme personal og pasientgruppe (Hansen, 2019, Multiconsult, 2007). Kohortisolering krever også en stor fleksibilitet i bygget, på den måten at sengeposter må kunne stenges av med sluser, og som det nå er planlagt – lagt i tilknytning til en dedikert heis i bygget. Denne heisen må kunne føre pasienten til alle nødvendige avdelinger i behandlingen.

Det viser at den fleksibiliteten bygget har, ved at vi kan øke ventilasjonen, øke antall luftskift og skape undertrykk (Stensaas, 2008) samt gjøre enkle tiltak for å endre arealer til kohorter/ekspandere tilstøtende arealer for smitte, er nødvendig for å redusere

smittespredning. Som da de på AHUS valgte å dele akuttmottaket i 3, og de med påvist smitte hadde egen inngang og direkte vei til isolat. Det ser vi i tegninger til nye OUS, med egen smitteheis.

Tekniske mellometasjer er også en diskusjon som må landes i forbindelse med nye bygg, det er tidligere vist til at tekniske mellometasjer/tårn har mye å si for hvor fleksibelt et bygg er, og hvordan endringer kan gjøres uten at virksomheten blir påvirket i stor grad (Letting, 2013). Evalueringen fra dagens Rikshospitalet viser tydelig at fleksibiliteten ved dette bygget er et viktig kvalitetsaspekt. (Regjeringen, 2001) Det er ingen tvil om at dagens Rikshospital har hatt god nytte av tekniske mellometasjer, og virksomheten hadde aldri klart endringene i de siste 20 årene uten. Og gjort det mulig å utvikle sykehuset og behandlingen med sykehus i drift. I en smittesituasjon som nå, er dette med tekniske mellometasjer viktig, da det gjør både at det er mulig å plassere ekstra utstyr samt komme til utstyret uten å forstyrre driften. Behovet for mellometasjer er ikke til stedet overalt, men det bør vurderes over kritisk drift som operasjon, isolater, bildediagnostikk med mere.

Om det nye sykehuset har tenkt til å opprettholde samme fleksibilitet, er det nødt til å ta med seg det som fungerer fra det gamle.

I lys av pandemien ser vi at tiltak innen bygg har mer å si for å hindre smittevern enn først antatt. Vi har sett betydningen av arealkapasitet, reservekapasitet på tekniske anlegg og fleksibilitet på en annen måte enn før.

Smittevernrapporten kom med en del endringer og økte blant annet behovet for isolater (Tabell 7 Nye prioriterte tiltak til nye bygg). Behovet for kontaktsmitteisolater økte til 20 %, hvorav konseptrapporten tidligere kun hadde inkludert totalt 10 % både luft og kontaktsmitte. I tillegg så man behov for et luftsmitteisolat i hver sengepost, noe som tidligere kun hadde ligget i rapporten for nye Rikshospitalet, ikke for Aker. Alle sengerom burde også ha forgang med vask. Dette var også nytt. Dette er kostnadsdrivende og vil gi høyere investeringskostnader for bygg.

Spørsmålet er hvor lenge dette blir ansett som viktig. Husker vi pandemien innen detaljprosjekteringen starter, og kuttlisten for prosjektet kommer?

Erfaringer tilsier at den kollektive hukommelsen ikke er langvarig, og det er en omforent enighet om at når samfunnet er tilbake til det normale, er det ikke sikkert at utfordringene fra pandemien blir hensyntatt. Det vil si at når de økonomiske diskusjoner om isolater opp mot medisinsk teknisk utstyr kommer videre i nye OUS, spørs det hva som blir prioritert høyest. Men samtidig bør vi sørge for at vi bygger slik at vi ikke hindrer etablering av nye isolater i fremtiden hindrer videre utvikling. Det vil si at bygget og de tekniske mellometasjene må være fleksible nok – ha mellometasjer (prosjektleder, OUS) og nok reservekapasitet.

Pandemien har vært opplysende i den forstand at det har gitt økt fokus på smittevern.

6 Konklusjon

Formålet med oppgaven var å vurdere om byggetekniske smittevernhensyn eventuelt vil endre seg før og etter COVID19 i sykehusene. Hvordan kan smittevernveileder sette premisser for slike hensyn i fremtidige prosjekter? Hvilke erfaringer ble gjort under pandemien som sykehusene vil ta med seg videre? Både dybdeintervjuer, dokumentstudier og litteraturstudier har søkt å svare ut forskningsspørsmålene.

Problemstillingen som oppgaven skal gi svar på:

Hvordan kan utformingen av sykehusanlegg bidra til å minimere smittespredning og hvordan kan man sikre at byggetekniske smittevernhensyn blir ivaretatt?

Gjennom både intervjuer og litteratursøk har jeg satt søkelys på hvordan byggetekniske smittevernfaktorer har blitt hensyntatt i sykehusbygg før og under pandemien. Diskusjonen viser tydelig at fokuset smittevern får i byggeprosjekter er avhengig både av kompetanse og fokus fra smittevernrådgivere. Da prosjekter ofte møter på vanskelige prioriteringer og målparameter i prosjekter, kan hensyn til smitteverntiltak nedprioriteres jf. evaluering fra Kalnes.

COVID19 bidro til mye mer fokus på smittevern. Det var en del av alles hverdag, over natten ble dette noe alle pratet om og en stor del av mediebildet. Plutselig ble nye begreper som kohorter og isolater en del av ordforrådet. Her ble det tydelig at ventilasjon og luftskift ble viktig for kohorter og isolater. I samfunnet ellers skulle alt foregå utendørs og var man inne skulle strenge regler til avstand følges. Noe som viste seg vanskelig i praksis og spesielt på sykehus. God ventilasjon og undertrykk har mye å si for smittespredning når avstand ikke kan opprettholdes og mennesker samles i bygg. Tilpasningsdyktighet i bygg, gjorde at sykehus klarte å lage kohortisolater der flere pasienter med korona ble samlet i samme areal.

Tiltak som er vist til underveis i oppgaven, er blant annet ultra-rene stuer, flere isolater og ekspansjonsareal, i tillegg til større areal og enerom. Det er behov for å kunne endre areal til kohortisolering uten å lukke inne viktig støtteareal. Dette er alle tiltak som er kommet fram i smittevernsrapporten og som er erfaringer fra pandemien.

Pandemien viste at sykehus bygget i nyere tid var mer tilpasningsvennlige, og har vesentlig høyere fleksibilitet. Både AHUS og Rikshospitalet erfarte dette da det fortsatt var restkapasitet på ventilasjonsanleggene som muliggjorde undertrykk. Og spesielt på

AHUS med enerom var det enklere å isolere pasienter. Det kan trekkes paralleller til Ullevål, er av eldre bygningsmasse, ikke hadde denne typen tilpasningsdyktighet. Her var det ikke mer kapasitet på anlegg, slik at tiltak ble løst med å dekke igjen vinduer og enklere ventilasjonstekniske løsninger i rommene. Her var også flermannsrom en utfordring som kan gi smittespredning når man får inn pasienter med uavklart smitte.

Evalueringen av Rikshospitalet har vist at tilpasningsdyktighet på et sykehus er viktig. Både den medisinske utviklingen og teknologien går fort, og det er viktig med bygg som kan endres i takt med nødvendig utvikling. Eksempler på dette er bruk av robotkirurgi og nye medisinske metoder hvor aktiviteten flyttes fra åpen kirurgi til dagkirurgi. Generaliserbare operasjonssaler gir stor fleksibilitet, noe som gjør at alle inngrep kan gjøres på hvilken som helst stue. Dette gir også mer effektiv drift mulig, da man ikke må vente på at en dedikert stue blir ledig. Ved å velge ultra rene stuer over alt gir dette en vesentlig høyere kapasitetsutnyttelse og fleksibilitet.

Det kommer frem i oppgavens diskusjon at det som blant annet bidrar til å minimere smittespredning i et sykehus er:

- Ventilasjon
- Luftskifte
- Tilpasningsdyktighet
 - fleksibilitet – tekniske mellometasjer og større/ekstra areal
 - Generalitet – rom som lett kan brukes til noe annet uten store tilpasninger, som ved behov for ekspansjonsareal.
 - Elastisitet – øke eller redusere areal

Det vises til at ved behov (pandemi eller annet) er det viktig at et sykehus er såpass tilpasningsdyktig at endringer kan skje raskt med mindre tiltak og lite forstyrrelser i pasientbehandlingen. Vi ser at den tilpasningsdyktigheten både AHUS og Rikshospitalet har, trekkes fram som viktige elementer i nybygg. I denne tilpasningsdyktigheten ligger både reservekapasitet og tekniske mellometasjer. Generalitet trekkes fram som viktig ved behov for ekspansjonsareal. Spesielt med tanke på akuttmottak er det viktig at omkringliggende areal på en enkel måte kan gi nødvendig ekspansjon.

Det er en utfordring ved at det kun er veiledere og ikke standarder når det gjelder byggeteknisk smitteverntiltak, siden det da er opp til hver enkelt hva som blir prioritert. Det vil være rådgivere innen smittevern som kan være mest opptatt av riktig materialer for smitterenhold, mens andre er opptatt av vann, og dette grunnet kompetansefelt og erfaringer. Uten kompetanse på teknikk, noe som enten krever en tilleggskompetanse eller tett samarbeid med faggruppene, kan de bli nødt til å støtte seg på rådgivere og arkitekter, som heller ikke alltid besitter riktig kompetanse. Det er helt nødvendig å få utarbeidet egne standarder innen byggeteknikk for smittevern. Det står nevnt i handlingsplanen til HOD, men den bør utvides til å inkludere flere krav som går på blant annet luft, ventilasjon og materialvalg. På denne måten sikrer man at riktige løsninger blir valgt og nødvendige tiltak blir ivaretatt. I tillegg vil det være mulig å lage kvalitetsmål for flere enn bare bestilleren, da riktige standarder kan vise til krav på for

eksempel operasjonssal. Det vil også sikre at løsninger ikke blir valgt bort på grunn av økonomi.

Ved å sette en standard for antall luftskift i forskjellige areal og etter antall personer i lokalene kan dette minimere smittespredning. Slike krav gitt i standard vil ha mye å si for kapasitet og infrastruktur i byggene.

En direkte effekt av pandemien, er behovet for økt antall isolater. Det er også uenigheter om hvordan disse skal utformes og hva som gir best kost nytte verdi. Siden det ikke er noen standard, men at de fleste viser til isoleringsveilederen vil resultatet variere mye. Noen vil ha enkle isolater, men ved en fleksibilitet i bygget kan disse endres til mer teknisk avanserte isolat ved behov. Eksempelvis kan ett kontaktsmitteisolat gjøre om til luftsmitte ved å endre luftskift og etablere undertrykk. Dette vil kreve en del tilpasninger, men ved tekniske mellometasjer vil dette la seg gjøre.

Etablering av norske standarder setter krav til bygg som gjør at det forventes at det bygges etter riktige tekniske føringer. Videre utvikling av Sykehusbygg sin veileder, parallelt med at standarder etableres er en riktig vei. Sykehusbygg har gjort mye bra ved å lage en prosessveileder som legger føringer på hvor smittevern faglige ressurser bør inn i de ulike stegene i et prosjekt samt krav til utforming. Det er mange gode prosessveiledere, slik som Sykehusbygg sin byggveileder for smittevern, Helse sør-øst sin ROS analyse for prosjekter. Utfordringen er å få knyttet alle prosessveiledere sammen til en.

Det er ikke optimalt å ha mange prosessveiledere på ulike områder, men Sykehusbygg sin tidligfaseveileder bør i hvert fall inkludere eller henvise til de riktige. Da sørges det for at standarder og krav sikres forankring i riktige faser av prosjektet. Det anbefales at flere prosjekter følger tidligfaseveilederen til Sykehusbygg, da vil flere prosjekter utredes for å få et tydelig mandat og konsept før forprosjekt. Slik sikres det at prosjekter risikostyres mot riktige målparameter.

6.1 Anbefalinger

Ut ifra oppgavens problemstilling er det følgende anbefalinger både på utforming i nye sykehusprosjekter og på prosess som bør utvikles for å sikre riktig medvirkning av smittevern i prosjekter. Mye av dette er vektlagt, men velger å presisere dette ytterligere:

- Tilpasningsdyktige bygg. Det må hensyntas behovet for at et sykehus er i kontinuerlig endring og fra planlegging av et sykehus til det står ferdig går det veldig lang tid. Det er kontinuerlig behov for omstilling, da utviklingen innen medisin går fort. Overdimensjonering er et begrep brukt tidligere, og det bør brukes når det gjelder areal, tekniske mellometasjer og reservekapasitet.
- Det må planlegges med tilgang til ekspansjonsareal og mulighet for kohortisolering uten at det legger beslag på viktig støtteareal.
- Det må planlegges med nok isolater eller fleksibilitet til å etablere flere.
- Det må lages standarder og krav til byggetekniske løsninger innen smittevern.
- Byggveileder for smittevern bør kompletteres til å inneholde riktige byggetekniske smittevern prioriteringer, slik at det ikke er opp til hvert helseforetak å gjøre beslutninger basert på andre prioriteringer som for eksempel økonomi eller areal.

6.2 Avsluttende refleksjoner

Denne oppgaven har kun sett på case fra utvalgte sykehus samt intervjuobjekter fra flere. Videre kunne det vært interessant å utdype dette til å inkludere flere sykehus i en samlet undersøkelse for å se om konklusjonen holder.

Basert på konklusjonen fra denne oppgaven, vil jeg påstå at det vil være en stor fordel å etablere smittevernstandarder innen byggeteknikk for sykehusbygg.

I avsluttende arbeider har jeg fått vite at det er en komité som jobber med en europeisk standard innen ventilasjon i sykehus som ikke er utgitt ennå. «CEN/TC 156 Ventilation in hospitals -part 3-requirements for ventilation and air-condition in isolation rooms». Dette arbeidet har jeg ikke fått satt meg inn i ennå, men det viser at behovet absolutt er til stedet, og det er det flere som er klar over.

Det bør utarbeides smitteveiledere innen flere tekniske fagfelt, slik at smittevernleger ikke trenger å være eksperter innen flere fag.

Oppgaven ble skrevet under en pandemi. Erfaringen tilsier at selv om vi har lært mye om digital hverdag igjennom denne tiden, blir ikke intervjuer helt det samme via Skype eller telefon. Jeg ser også at jeg burde inkludert flere intervjuobjekter samt flere caser, men mye ble forskjøvet i denne tiden. Likevel mener jeg intervjuene understøtter forskningsspørsmålene på en god måte i oppgaven.

Oppgaven kan være et utgangspunkt for å se hvilke tiltak som nå hensyntas i de nye sykehusbyggene som planlegges.

7 Referanser

- ARBEIDSTILSYNET. 2017. *Krav til ventilasjon* [Online]. Available: <https://www.arbeidstilsynet.no/tema/byggesak/veiledning-til-dokumentasjonskrav-ved-soknad-om-arbeidstilsynets-samtykke/krav-til-ventilasjon/#:~:text=Krav%20til%20ventilasjon%20Alle%20arbeidsplasser%20skal%20ha%20et,som%20er%20iltakshaver%20s%C3%B8ker%20om%20Arbeidstilsynets%20samtykke%20og> [Accessed].
- ARGE, K. 2002. Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger. Prinsipper og egenskaper som gir tilpasningsdyktige kontorbygninger.
- AVIDICARE. <https://www.avidicare.com/technology/taf-technology> [Online]. [Accessed].
- BERGSLAND, K. H., HANSEN, G. K, MYRBOSTAD, A 2001. Tilpasningsevne i sykehus. *In: SINTEF* (ed.). Sintef.
- CDC. 2007. *Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings* [Online]. Center for disease Control and Prevention. Available: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/> [Accessed].
- CDC 2020. https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/26/8/20-1274_article.
- DAGENS MEDISIN 2020a. FHI om sykehusbygg - Gammeldags har blitt nymotens.
- DAGENS MEDISIN 2020b. Gigantiske smittefeller på nye Gaustad og Aker.
- DAGENS MEDISIN 2020c. Hvor ble det av smittevernet i smittevernrapporten til OUS?
- DAGENS MEDISIN 2020d. smittevernrapport og sykehusbygg.
- DAGENS MEDISIN 2020e. Sykehus i pandemiens tid.
- EPA <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-hepa-filter-1>. *In: AGENCY, U. S. E. P.* (ed.). <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-hepa-filter-1>.
- FOLKEHELSEINSTITUTTET. 2004. *isoleringsveileder* [Online]. Available: <https://www.fhi.no/publ/eldre/isoleringsveilederen/> [Accessed].
- FOLKEHELSEINSTITUTTET. 2016. *Ventilasjonsanlegg og inneklima* [Online]. Available: <https://www.fhi.no/ml/miljo/inneklima/artikler-inneklima-og-helseplager/ventilasjonsanlegg-og-inneklima/#krav-til-ventilasjonskanaler-og-aggregat> [Accessed].
- FOLKEHELSEINSTITUTTET. 2019. *smittevernveileder* [Online]. [Accessed].

- FOLKEHELSEINSTITUTTET. 2020. *Legionellaveileder* [Online]. Available: <https://www.fhi.no/nettpub/legionellaveilederen/temakapitler/om-legionellabakterier-og-legionellose2/?term=&h=1> [Accessed].
- GOV.UK. 2007. *Heating and ventilation of health care buildings (HTM 03-01)* [Online]. Available: <https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-specialised-ventilation-for-healthcare-premises-parts-a-and-b> [Accessed].
- GOV.UK. 2013. *Health Building Note 15:1* [Online]. Available: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/206267/15_01final3_v3.pdf [Accessed].
- HANSEN, G. K. 2019. *Samspillet i byggeprosessen*, Fagbokforlaget.
- HELSE SØR-ØST. 2018a. *Veileder Risikostyring i prosjekter* [Online]. Available: http://admininfo.helse-sorost.no/prosjektveiviser_/Documents/Risiko/Veileder%20-%20Risikostyring%20i%20prosjekter%20v1%202018.pdf [Accessed].
- HELSE SØR-ØST. 2018b. *Videreutvikling av Aker og Gaustad - Konseptutvikling* [Online]. Available: <https://www.helse-sorost.no/Documents/Store%20utviklingsprosjekter/OUS/Aker%20Gaustad/Konseptutredning%20Aker%20og%20Gaustad/Konseptrapport%20-%20Aker%20og%20Gaustad%20-%20Samlet%20utgave%20-%20Rev.%202.pdf> [Accessed].
- HELSE SØR-ØST 2020. smittevernplan.
- HELSEDIREKTORATET. 2019. *Nasjonale kvalitetsindikatorer* [Online]. Available: [https://www.helsedirektoratet.no/statistikk/kvalitetsindikatorer/infeksjoner/dype-og-organ-hulromsinfeksjoner-etter-innsetting-av-hofteprotese-\(totalprotese\)](https://www.helsedirektoratet.no/statistikk/kvalitetsindikatorer/infeksjoner/dype-og-organ-hulromsinfeksjoner-etter-innsetting-av-hofteprotese-(totalprotese)) [Accessed].
- INFEKSJONSKONTROLL. 2018. <https://www.infeksjonskontroll.no/forebygging/5811> [Online]. [Accessed].
- INSTITUTE FOR HEALTHCARE IMPROVEMENT. 2021. *Improving Health and Healthcare worldwide* [Online]. Available: <http://www.ihl.org/resources/Pages/HowtoImprove/default.aspx> [Accessed].
- JACOBSEN, D. I. 2015. *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode*, Høyskoleforlaget Kristiansand.
- LETTING, C. H. 2013. *Betydningen av tilpasningsdyktige bygg for effektive helsetjenester*. NTNU.
- LOVDATA. 2005. *forskrift om smittevern i helse og omsorgstjenesten* [Online]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-06-17-610?q=smittevern> [Accessed].
- MULTICONSULT 2007. Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger.

- NETTAVISEN 2021. Gjentatte pandemi advarsler ble nedprioritert.
- NORGES LEDENDE HELSEOPPSLAGSVERK. 2021. <https://nhi.no/forskning-og-intervju/koronatiltakene-har-gitt-mindre-hjertesykdom/> [Online]. [Accessed].
- OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS. 2017. *Intervensjonscenteret* [Online]. Available: <https://oslo-universitetssykehus.no/avdelinger/akuttklinikken/intervensjonscenteret#les-mer-om-intervensjonscenteret> [Accessed].
- OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS. 2020a. *Smitterisikovurdering i forbindelse med COVID19 (pre-triage)* [Online]. Available: <https://ehandboken.ous-hf.no/document/137150#!> [Accessed].
- OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS. 2020b. *Smittevernrapport* [Online]. Available: <https://oslo-universitetssykehus.no/seksjon/Documents/Rapport%20Smittevern%20i%20nye%20sykehusbygg.pdf> [Accessed].
- PASIENTSIKKERHETSPROGRAMMET. 2020. *Trygg kirurgi* [Online]. Available: https://pasientsikkerhetsprogrammet.no/om-oss/innsatsomrader/trygg-kirurgi/_/attachment/inline/74d28aba-9e25-4775-bc90-9cffcd4e27c7:d5fbedb427c37fc722aeeda7480b8596667efae1/tiltaksplan-trygg-kirurgi.pdf [Accessed].
- REGJERINGEN 2001. Evaluering av NRH prosjektet. In: ADMINISTRASJONSDEPARTEMENTET, A. O. (ed.). <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/aad/rap/2001/0001/ddd/pdfv/142806-nrhev031.pdf>.
- REGJERINGEN. 2019. *Handlingsplan for et bedre smittevern* [Online]. Available: <https://www.regjeringen.no/contentassets/714aa1437e2545f7bb4914a3474cd691/handlingsplan-for-et-bedre-smittevern.pdf> [Accessed].
- ROLSTADÅS, A. 2014. *Praktisk prosjektledelse: fra idé til gevinst*, Fagbokforl.
- SAMSET, K. F. 2014. *Prosjekt i tidligfasen: valg av konsept*, Fagbokforl.
- SEMPLE, W. 2003. <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB12269.pdf> [Online]. [Accessed].
- STANDARD. 2020. <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2020/bygningers-rolle-i-folkehelsekriser/> [Online]. [Accessed].
- STENSAAS, L. I. 2008. *Ventilasjonteknikk 1 - Grunnlaget og systemer*, Oslo, Skarland press AS.
- STRØM, M. K. 2014. *Forslag til veiledning i utarbeidelse av FDVU-premisser for nye sykehusbyggprosjekter*. Masteroppgave, NTNU.
- SYKEHUSBYGG. 2017. *Tidligfaseveileder* [Online]. Available: <https://sykehusbygg.no/Documents/Veiledere/Veileder-for-tidligfasen-i-sykehusbyggprosjekter.pdf> [Accessed].

- SYKEHUSBYGG. 2018a. *byggveileder for smittevern* [Online]. Available: http://sykehusbygg.qualisoft.no/sykehusbygg_ekstern/?objid=c97782f6-6082-4fa2-b993-d6dc352f7e81 [Accessed].
- SYKEHUSBYGG. 2018b. *Lover/forskrifter - smittevern* [Online]. Available: http://sykehusbygg.qualisoft.no/sykehusbygg_ekstern/?objid=39e60a42-df41-45bb-b7bc-479e325df4cc [Accessed].
- SYKEHUSBYGG. 2020. *Evaluering av nytt Østfoldsykehus, Kalnes* [Online]. Available: <https://sykehusbygg.no/kunnskapsdeling/evalueringsrapporter/evaluering-av-nytt-ostfoldsykehus-kalnes> [Accessed].
- TJORA, A. 2020. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utgave. Oslo: Gyldendal norsk forlag AS.
- YIN, R. K. 1994. *Case study research and applications: Design and methods*, Sage publications.

Vedlegg

Intervjuguide

Hei

Mitt navn er Kine Hjelkerud og jeg tar en mastergrad innen Eiendomsforvaltning og -utvikling på NTNU sitt erfaringsbaserte studieprogram. Jeg jobber nå med min masteroppgave som skal omhandle prosesser innen Eiendomsforvaltning og -utvikling knyttet til smittevern i sykehus, og hvordan dette vil endre seg i forbindelse med COVID19.

I den forbindelse har jeg sett på noen tidligere prosjekter som har vært på OUS, for å se hvordan smittevern er håndtert i tidligfase. I denne sammenhengen har jeg også sett på veiledere fra FHI, Sykehusbygg og utenlandske aktører.

Oppgaven ble aktualisert da jeg så at den kinesiske komiteen for standardiseringer som jobber med en ny teknisk rapport i «Buildings and civil engineering works – Building resilience strategies related to public health emergencies – Compilation of relevant information”. Hensikten med standarden er å innhente erfaringer om hvorvidt bygninger spiller en rolle i folkekriser. (Standard, 2020). Min oppgave ser på smittevern i sykehusbygg før og etter COVID19.

Jeg ønsker å hente inn erfaringer fra leger, driftspersonell og prosjektledere for å avdekke erfaring fra tidligere prosjekter knyttet til hvordan smitteveiledere brukes. Jeg vil også høre erfaringer gjort under pandemien, og vurdere hvordan erfaringer basert på disse funnene vil påvirke arbeidet med smittevern i fremtidige eiendomsprosjekter.

Følgende spørsmål søkes besvart:

1. Blir smittevern inkludert i alle prosjekter i tidligfase?
2. Hvilke smitteveileder eller andre sjekklister blir brukt?
3. Hvordan blir smitteveiledere brukt i tidligfaseprosjekter i dag?
4. Er råd og veiledere etablert i tidligfasen konsekvent brukt i hele gjennomføringsfasen av prosjektet?
5. Ved overføring fra prosjekt til drift, gjennomgås smitteverntiltak etablert i tidligfase eller senere faser?
6. Ved pandemien, hva så dere ble de viktigste tiltakene? Og når?
7. Tror du det vil skje en endring i etterkant av COVID19? Og i så fall hvorfor/hvorfor ikke?

Definisjoner:

Tidligfase, er fellesbetegnelsen for aktiviteter gjort før beslutning om investering. Faser fram til og med B4 i et utviklingsprosjekt. I veilederen fra sykehusbygg inkluderer det utviklingsplan, prosjektinnramming, konseptfase og forprosjekt.

Jeg vil benytte meg av notater under intervjuet, og disse oppbevares innelåst. Det er frivillig å delta i prosjektet. Velger du å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten grunn. Alle personopplysninger vil da slettes.

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Opplysninger om navn og stilling vil være offentlige i oppgaven, men alle andre opplysninger vil anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er juni 2021.

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med meg på tlf 48089595. Eller min veileder på NTNU, Margrethe Foss, margrethe.foss@ntnu.no

Personvernombud hos NTNU – Thomas Helgesen, thomas.helgesen@ntnu.no

Studien er meldt inn til NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, tlf 55 58 21 17 (personverntjenester@nsd.no)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt informasjon om Kine Hjelkerud sitt masterprosjekt «Smittevern i sykehus før og etter COVID19», og ønsker å stille til intervju.

Signatur

Vedlegg 2:

Alternativvurderinger: Valg av ventilasjonsløsninger i operasjonsstuer			
Alle alternativer kan gi ultrarene stuer			
Type ventilasjonsløsning	Viktige faktorer/hensyn	Fordeler	Ulemper
Omrøringsventilasjon ("vanlig ventilasjon") Typisk luftmengde 2-3000 m ³ /h Ikke omluft Egned der kravet er 100 CFU Kan oppnå vesentlig lavere CFU-verdier med renromsbekledning og adgangskontroll, uten at det behov for å øke luftmengden	Type bekledning Antall personer i stua Trykkdifferanse mot omkringliggende rom Renhet i omkringliggende rom Trafikk inn/ut av stua (adferd)	Gir lavere investerings- og driftskostnader enn LAF stuer Mindre avkjøling av pasient Større fleksibilitet i forhold til rigging av operasjonsområdet og plassering av tilhørende sterilt utstyr Mindre sårbart for bevegelser over operasjonsfeltet Mindre sårbart for takhengt utstyr over operasjonsområdet	Mer følsomt for trafikk inn/ut av stua enn LAF stuer Mer følsom for personbelastning Større krav til fô døråpninger i løpet av et operasjonsforløp Større krav til riktig bekledning for alt personell inne på stua Større krav til renhet og kontroll på omkringliggende rom
LAF, hastighet 0,27-0,3 m/s Typisk luftmengde 8-12000 m ³ /h, herav 2-3000 m ³ /h friskluft, resten i form av filtrert omluft Egned der kravet er 10 CFU	Avgrensning av LAF-området i forhold til operasjonsfeltet og tilhørende sterilt utstyr Plassering av takhengt utstyr Varmeavgivende utstyr Bevegelser i/ over operasjonsfeltet	Økt luftskifte gir større fortykning av forurensninger Større renhet i LAF-feltet enn omliggende områder	Øker avkjølingshastigheten på pasient Lav lufthastighet fører til at det er vanskeligere å fortrenge varme/oppdrift Utstyr i operasjonsfeltet vil generere oppdrift og turbulens Kritisk at de som er inne i LAF feltet er riktig kledd
LAF, hastighet > 0,4 m/s Typisk luftmengde 12000-18000 m ³ /h Herav 2-3000 m ³ /h friskluft Resten i form av filtrert omluft Egned der kravet er 10 CFU	Avgrensning av LAF-området i forhold til operasjonsfeltet og tilhørende sterilt utstyr Plassering av takhengt utstyr Varmeavgivende utstyr Bevegelser i/ over operasjonsfeltet	Økt luftskifte gir større fortykning av forurensninger Større renhet i LAF-feltet enn omliggende områder Sikrere effekt av laminær airflow hvis det ikke finnes utstyr i LAF feltet som skaper turbulens Fortrengere varme/oppdrift mer effektivt	Uttalt fare for nedkjøling av pasient og dermed økt infeksjonsrisiko Høyere investerings- og driftskostnad pga av større luftmengder Høy hastighet øker turbulensen og oppdriften rundt utstyr i LAF feltet
TLA (Temperature controlled Laminar Airflow) Luftmengde (Opergon): 6500 m ³ /h, herav 2300 m ³ /h over operasjonsfeltet Luft i TLA feltet tilføres med lavere temperatur enn omliggende sone (1,5 C)	Avgrensning av LAF-området i forhold til operasjonsfeltet og tilhørende sterilt utstyr Plassering av takhengt utstyr Varmeavgivende utstyr Bevegelser i/ over operasjonsfeltet	Vesentlig mindre luftmengde enn tradisjonell LAF uten temperatursoning Lavere aggregatkostnad og plassbehov i teknisk rom Lav fortregningshastighet reduserer turbulens rundt utstyr Temperatursoning lager et mer effektivt skille mellom LAF felt og omliggende rom	Lav lufthastighet fører til at det er vanskeligere å fortrenge varme/oppdrift Krever at kanalnettet deles opp 2 distribusjonheter med utstyr for temperaturregulering av lufta Investeringskostnader ???

