

DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI
I REGION MIDTJYLLAND

*Standard
Operationsstue*

Version I
Februar 2014



**DESIGNGUIDE FOR
HOSPITALSBYGGERI I REGION MIDTJYLLAND**
Standard Operationsstue

Version I

Februar 2014

Region Midtjylland
Sundhedsplanlægning, Aktivitets- og Investeringsplanlægning
Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø
Indkøb og Medicoteknik

Kontakt:

Sundhedsplanlægning

Thorkild Hjorth: thorkild.hjorth@stab.rm.dk

Klavs Bjerre: klavs.bjerre@stab.rm.dk

Louise Mølgaard Mogensen: louise.mogensen@stab.rm.dk

Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø

Ulla Madsen: ulla.madsen@stab.rm.dk

Anne Mette Hansen: annemette.hansen@stab.rm.dk

Tue Lindstrøm: tue.lindstroem@stab.rm.dk

Bente Grau-Hansen: bente.grau-hansen@stab.rm.dk

Indkøb og Medicoteknik

Lars Hansen: lars.hansen@stab.rm.dk

Luxsini Sutharsan: luxsini.sutharsan@stab.rm.dk

Designguiden kan downloades på www.byggeri.rm.dk

1 INTRODUKTION	4
1.1 <i>Forankring</i>	4
1.2 <i>Grundlag</i>	4
2 OM DESIGNGUIDEN	5
2.1 <i>Placering i det samlede hospital</i>	5
2.2 <i>Forudsætninger</i>	6
2.3 <i>Funktionsbeskrivelse</i>	7
3 TRIVSEL	9
3.1 <i>Udsyn og lys</i>	9
3.2 <i>Farver og udsmykning</i>	10
3.3 <i>Lyd</i>	10
4 BÆREDYGTIGHED	11
5 SIKKERHED	13
5.1 <i>Patientsikkerhed</i>	13
5.2 <i>Personalesikkerhed</i>	15
6 HYGIEJNE	17
6.1 <i>Overflader</i>	17
6.2 <i>Udstyr og inventar</i>	18
6.3 <i>Luftkvalitet</i>	20
7 INDEKLIMA	22
7.1 <i>Indeklima</i>	22
7.2 <i>Temperatur</i>	22
7.3 <i>Ventilation & Luftkvalitet</i>	23
7.4 <i>Dagslys og solafskærmning</i>	24
7.5 <i>Kunstig belysning</i>	25
7.6 <i>Lyd & Rumakustik</i>	26
8 INSTALLATIONER	28
8.1 <i>El-installationer</i>	29
8.2 <i>VVS- og ventilationsinstallationer</i>	29
8.3 <i>Luftarter</i>	31
8.4 <i>Kommunikation & IT mm.</i>	31
9 KONSTRUKTION & FREMTIDSSIKRING	32
9.1 <i>Konstruktion og materialevalg</i>	32
9.2 <i>Fremtidssikring</i>	33
10 DIMENSIONERING	34
10.1 <i>Adgangsforhold</i>	34
10.2 <i>Pladskrav og indretning af operationsstuen</i>	36
10.3 <i>Eksempel</i>	41
11 INVENTAR OG MEDICOTEKNISK Udstyr	42
11.1 <i>Inventar og udstyr i standard operationsstue</i>	42
11.2 <i>Opkobling af udstyr og apparatur</i>	46
11.3 <i>Medicoteknisk udstyr</i>	48
12 KILDEMATERIALE	51

1 INTRODUKTION

Formålet med Designguides for Hospitalsbyggeri er, med afsæt i de regionale projekter såvel som nationale og internationale, at opsamle og dele viden. Designguiden kan dermed, med baggrund i aktuelle hospitalsbyggerier, kvalificere bygherre, projektgrupper og rådgivere mv. til at gå i dialog om at skabe de bedst mulige fysiske rammer for fremtidens hospitaler. Desuden støtter designguiden bygherre og projektgrupper i at fastlægge og synliggøre kvalitetskrav indenfor regionen, til gavn for både patienter, personale og pårørende.

1.1 Forankring

Designguide for Hospitalsbyggeri i Region Midtjylland er forankret i Strategisk Sundhedsledelsesforum (SSLF).

SSLF har i februar 2012 besluttet, at Designguide for Hospitalsbyggeri er "følg eller forklar" med følgende procedure:

1.1.1 Projekter med styregruppe hvor Region Midtjyllands administration deltager

Byggeorganisationen skal i forbindelse med udarbejdelse af dispositions-/projektforslaget redegøre over for projektets styregruppe, hvorvidt anbefalingerne i de eksisterende designguides følges. Styregruppen skal godkende evt. ønsker om at fravige enkelte designguides. Det skal i så fald fremgå af sagsfremstillingen til Regionsrådet, når projektforslaget godkendes politisk.

1.1.2 I øvrige projekter

Det er hospitalsledelsens ansvar at videreformidle et ønske om at fravige enkelte designguides. Dialogen skal foregå med Sundhedsplanlægning. Det skal i så fald fremgå af sagsfremstillingen til Regionsrådet, når projektforslaget godkendes politisk.

1.2 Grundlag

Designguiden er skabt ud fra et stort vidensgrundlag fra hospitaler, projekt-afdelinger samt sundhedsfaglige og tekniske grupper i regionen. Dertil kommer forskningsresultater, nationale og internationale projekter samt gældende lovkrav og vejledninger.

I designguiden vil nogle anbefalinger derfor være evidensbaserede, imens andre baserer sig på erfaringsgrundlag og mock-up resultater.

2 OM DESIGNGUIDEN

Designguiden for operationsstuer er et planlægningsværktøj til brug ved planlægning og projektering af rum til operationer. Designguiden tager udgangspunkt i det operationsudstyr og krav, der eksisterer i dag. Guiden kan ikke stå alene eller træde i stedet for den kliniske, medicotekniske eller driftmæssige rådgivning, men skal ses som et udgangspunkt og en opsamling af viden på området.

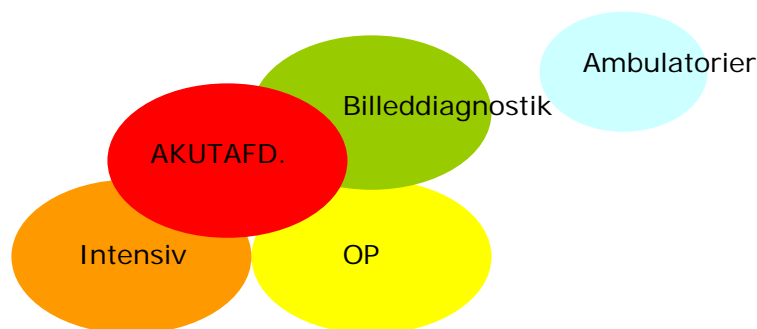
Designguiden er udarbejdet med fokus på både patient- og personalegrupper, i et forsøg på at illustrere de bedst mulige fysiske rammer for alle.

Hvor teksten er formuleret som "skal", er der tale om krav baseret på lovgivning eller regionale eller nationale retningslinjer. Sådanne krav kan ikke fraviges.

Begrebet "anbefaling" bruges i forbindelse med designguidens retningslinjer. Hvis der i et konkret projekt afviges fra designguidens "anbefalinger", skal der som konsekvens af beslutningen om "følg eller forklar" redegøres herfor, jævnfør afsnit 1.1.

2.1 Placering i det samlede hospital

Der ligger en høj grad af logistik, processer, arbejdsgange og sammenhænge med øvrige afdelinger, som eksempelvis den fælles akutmodtagelse og intensiv, til grund for placering af operationsstuer og operationsafdelinger i hospitalet. Den interne logistik og sammenhæng med eksterne adgangsveje er afgørende for om der kan skabes hensigtsmæssige arbejdsgange omkring afdelingen. Krav til nærhed gælder såvel horisontalt som vertikalt.



Konceptdiagram over operationsafdelingens typiske placering i forhold til billeddiagnostik, intensiv og akutafdelingen

2.2 Forudsætninger

Der findes flere forskellige typer af operationsstuer. Denne designguide omhandler standard operationsstuen, forstået som en operationsstue hvor størstedelen af både åben og lukket kirurgi indenfor specialerne, kan foregå. Se afsnit 11 for detaljer omkring specialer og inventar.

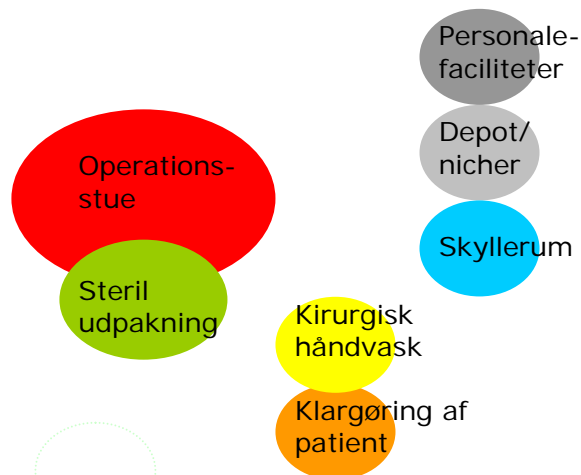
Særlige anbefalinger for bariatriske patienter er beskrevet i afsnit 10, Dimensionering.

Denne designguide beskæftiger sig særskilt med *standard operationsstuen*. De tilhørende støttefunktioner beskrives overordnet og i forbindelse med logistiske sammenhænge. Støttefunktionerne kan være steril udpakning, kirurgisk håndvask, klargøring af patient, depoter, personalefaciliteter mv.

For at definere rammerne omkring designguidens anbefalinger, er der defineret nogle forudsætninger, som ligger til grund for guidens anbefalinger. Forudsætningerne tager afsæt i at operationsstuen skal kunne rumme størstedelen af standard operationerne på tværs af specialerne.

I designguiden for standard operationsstue forudsættes det, at

- samme operationsstue kan benyttes af forskellige specialer. Apparat skal derfor let kunne flyttes.
- bedøvelse og evt. forberedelse af patient kan foregå på stuen.
- steril udpakning primært foregår udenfor stuen, dog med plads til udpakning på stuen.
- operationsstuen ligger i direkte tilknytning til sterilt udpakningsrum
- der er plads til relevant udstyr og arbejdsarealer til procedurer før, under og efter operation. Arbejdsareal defineres som den plads, som personale, patient, inventar og udstyr skal bruge ved forskellige arbejdsfunktioner.
- antal personer på stuen kan variere i antal fra 6-14 personer.



Konceptdiagram over placering af nogle af operationsstuens støttefunktioner.

2.3 Funktionsbeskrivelse

Funktionsbeskrivelsen dækker bredt indenfor forskellige specialeområder, både ortopædkirurgi, gynækologi, urologi og abdominal kirurgi:¹

2.3.1 Operationsstuen^{2, 3}

- Operation – både åben og skopisk
- Anæstesi
- Lejring og forflytning med loftlift mellem seng/leje og OP-leje
- Billeddiagnostik/røntgen
- Dokumentation
- Læring
- Kommunikation ud af stuen
- Steril udpakning forudsættes primært at foregå i udpakningsrum, men der skal kunne udpakkes på operationsstuen også
- Steril påklædning

2.3.2 Funktioner i direkte tilknytning til stuen

- Rum til steriludpakning:
 - Steriludpakning på assistancebord og bagbord
 - Kørsel med og tømning af vogne
 - Kommunikation ud af rummet
 - Dokumentation
 - Spring af instrumenter

2.3.3 Øvrige fælles funktioner i nærheden af stuen

- Lægevaks/Kirurgisk vask
 - Kirurgisk håndvask
- Rum til klargøring af patient
 - Modtagelse af patient
 - Klargøring af patient; afklædning og lejring af patient
 - Mindre sterile procedurer
 - Mulighed til forflytning med loftlift
 - Mulighed for brug af anæstesiapparat, ultralydscanning, monitoreringsudstyr og andet udstyr
 - Dokumentation
- Skyllerum, rent og urent
 - Rengøring og evt. desinfektion af patientudstyr og instrumenter
 - Håndtering af prøver

¹ DNV-Gødstrup (2012) *Rumfunktionsskemaer*

² Det Nye Universitetshospital i Aarhus (2011) *Rumfunktionsprogram*

³ DNV-Gødstrup (2012) *Rumfunktionsskemaer*

- Opbevaring af kemiske desinfektionsmidler
 - Opbevaring af rengjort udstyr
 - Dokumentation
- Personalefaciliteter som kontorer, færdighedslab., personalerum, omklædning, toilet mv.
- Depoter, f.eks.
 - Midlertidig parkering af lukkede vogne og senge
 - Opbevaring af depotvarer, iltbomber, implantater, OP-lejer, anæstesiudstyr og øvrigt udstyr mv.
 - Linned
 - Væskedepot
 - Gipsdepot
 - Dokumentation, sporing og lagerstyring
 - Rengøringsdepot
 - Evt, affald og vasketøj

3 TRIVSEL

Undersøgelser i både Danmark og udlandet viser, at ikke bare funktionalitet, behandlingstilbud og -metoder har indvirkning på patientens helingsproces, men også oplevelsen af hospitalet som et fysisk rum, et sted med lys, lyde, farver og lugte.

Mange operationer udføres ambulantly og i lokalbedøvelse, og derfor er det relevant at tale både om patientens oplevelse af operationsstuen og personalets trivsel i rummet.

For både patienter og personale kan der være forskellige stressfaktorer på hospitalet. Der er evidens og erfaring for, at forskellige arkitektoniske virkemidler som udsyn, lys, farver og lyd kan mindske stressfaktorer, hvorfor det anbefales, at der arbejdes med disse begreber ved design af operationsstuen.

3.1 Udsyn og lys

Lysindfald og adgang til dagslys er vigtigt for personalets arbejdsmiljø og trivsel, og der kan nævnes en lang række positive effekter af adgang til dagslys.

FOKUS

- Der anbefales dagslysadgang på operationsstuen. Se afsnit 7.4 om dagslys og solafskærmning
- Det anbefales, at operationsstuen nemt og hurtigt kan mørklægges
- Der må ikke være indkig til stuen udefra

Oplevelsesmæssigt medvirker lysindfald og dagslys til en foranderlighed, som giver rummet forskellige farver og fokusområder i løbet af dagen og året. Et oplevelsesmæssigt aspekt, der især påvirker det personale, som har sin daglige arbejdsgang i rummet. Dagslys og vinduer nævnes i kildematerialet som værende af stor betydning for velbefindende og arbejdsglæde for personalet. Undersøgelser viser desuden, at adgangen til dagslys styrker hukommelsen og evnen til at orientere sig i tid og sted. Der anbefales så vidt muligt adgang til dagslys på operationsstuen.⁴

Vinduer skal kunne afskærmes og nemt og hurtigt mørklægges. Der må ikke være indkig til operationsstuen udefra.

⁴ Arbejdstilsynet (2007) *At-vejledning A.1.11, Arbejdsrum på faste arbejdssteder*

3.2 Farver og udsmykning

Farvevalget anbefales afstemt i forhold rummets funktioner og den effekt man ønsker.

FOKUS

- Store væg- og loftflader anbefales i lyse, neutrale farver, eksempelvis "knækket" hvid
- Gulve anbefales at have farver, så spild mv. let kan ses

Farver er ikke konstante, men veksler i takt med lysindfald og er afhængige af det materiale, de påføres. Store farvede flader påvirker lyset i rummet og en farvet væg kan således f.eks. påvirke patientens ansigtsfarve. Det anbefales derfor, at væggenes store flader er hvide, idet det optimerer mulighederne for at styre farverne på bestemte flader eller omkring funktioner via belysning. Se desuden afsnit 7.5 om kunstig belysning.

Ved valg af farver til gulvet er det vigtigt at indtænke, at man skal kunne se spild og tabte genstande.

Udsmykning i loftet eller på vægge kan virke beroligende og give adspredelse for den vågne patient. Udsmykning kan derfor med fordel overvejes, dog udført på en vedligeholdelses- og rengøringsmæssig forsvarlig måde. Se afsnit 6, Hygiejne.

3.3 Lyd

Patient og personale påvirkes konstant af de lyde, der er i og udenfor rummet. Lyde kan opleves behagelige og have beroligende effekt eller være generende og opleves som støj. Også bedøvede patienter kan opfatte lyde.

FOKUS

- Støjkluder anbefales dæmpet mest muligt. Se afsnit 7.6 om lyd

Undersøgelser viser, at støj kan være en afgørende kilde til stress eller utryghed. Af hensyn til personalets arbejdsmiljø og patientens tryghed og komfort, anbefales det, at uønsket støj dæmpes mest muligt. Dette gælder både elektronisk-maskinel støj fra udstyr og støj fra personer i rummet. For beskrivelse af de akustiske forhold i operationsstuen, se afsnit 7.6 om lyd og rumakustik.

4 BÆREDYGTIGHED



Region Midtjylland har udarbejdet en strategi og handlingsplan for arbejde med et bedre lokalt - og globalt miljø. I Lokal Agenda 21, Strategi og handlingsplan 2012-2015 fokuseres der på at forbedre energi- og miljøforholdene af hensyn til det globale miljø og for at fremme sundhed og arbejdsmiljø på regionens hospitaler, i institutionerne og regionshusene.⁵

FOKUS

- Operationsstuen skal leve op til principperne om økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed, jævnfør Agenda 21 Strategi og handlingsplan for Region Midtjylland
- Det medicotekniske udstyrs energiforbrug skal tages i betragtning ved valg af udstyr

Definitionen af bæredygtighed rummer flere dimensioner sammensat af miljømæssig, økonomisk og social bæredygtighed.

Miljømæssig bæredygtighed omhandler energi og ressourceforbrug samt miljøpåvirkning af vand, jord og luft. Det kan imidlertid være vanskeligt at opstille energi- og miljømæssige anbefalinger for en operationsstue alene, da de i energi- og miljømæssig sammenhæng ikke er selvstændige størrelser. På rumniveau kan man dog arbejde med forskellige energi- og ressourcebesparende installationer ved valg af f.eks. ventilation og belysning. Desuden skal det anvendte udstyrs energiforbrug i drift tages i betragtning idet udstyrets energiforbrug, når det er i funktion og stand by tilstand, kan være betydelig.

Se i øvrigt afsnit om indeklimate.

Region Midtjylland anbefaler brug af biologisk nedbrydelige og genanvendelige materialer i videst muligt omfang.

Økonomisk bæredygtighed omhandler det økonomiske grundlag og prioritering af eksempelvis miljøinvesteringer. I forhold til røntgenfunktionen

⁵ Region Midtjylland (2012) *Lokal Agenda 21, Strategi og Handlingsplan 2012-2015*

kan det betyde, at det kan vurderes, om ekstra anlægsomkostninger kan tjene sig ind i driftstiden. Herunder også overvejelser om driftsøkonomisk udstyr. Det vil sige, om prioritering af miljømæssig og social bæredygtighed kan skabe større økonomisk bæredygtighed via færre driftsomkostninger til energi, færre ombygninger, færre sygedage til personalet, kortere indlæggelsestid for patienter osv.

Social bæredygtighed omhandler det sociale, kulturelle og sundhedsmæssige med mennesket i centrum. For operationsstuerne betyder det, at rummene skal indrettes, så der dannes gode og fremtidssikrede rammer for trivsel, arbejdsmiljø og sikkerhed, til gavn for både personale og patienter.

Miljø	Økonomi	Det Sociale
Livscyklusvurdering af byggematerialer og energiforbrug i bygningen Vurdering af materialevalget ud fra materialernes påvirkning af nærmiljø og toksiske effekter Energiforbrug Vandforbrug Genanvendelse	Totaløkonomi-beregninger, som tager højde for byggeomkostninger, driftsomkostninger og vedligehold af bygningen Vurdering af fleksibilitet for 3. parts bruger og påvirkning af bygningens værdi	Luftkvalitet Akustik Visuel komfort Brugerindflydelse Bygningsstruktur og udearealer Adgangsforhold Arkitektur og kunst

*Definition af bæredygtighed ifølge Green Building Council Denmark som har etableret en dansk certificeringsordning for bæredygtighed i byggeri.*⁶

Læs mere i Lokal Agenda 21, Strategi og handlingsplan 2012-2015, udarbejdet af Region Midtjylland.

⁶ <http://www.dk-gbc.dk>

5 SIKKERHED

Dette afsnit tager udgangspunkt i kendte risici for patienter og personale ved:

- Fejloperationer
- Fald
- Fysisk overbelastning og nedslidning
- Stress
- Strålingsfare

Sikkerhed inddeles her i to kategorier – patientsikkerhed og personalesikkerhed. I mange tilfælde er kategorierne sammenfaldende, men beskrives hver for sig, idet perspektiverne for vurdering af sikkerheden er forskellige.

FOKUS

- Erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, viden om arbejdsulykker, mock-up mv. vil med fordel kunne inddrages
- Operationsstuer anbefales så identiske som muligt med hensyn til indretning og faste installationer
- For at forebygge skader og nedslidning, skal der være den nødvendige plads til at medarbejderne kan udføre deres arbejdsfunktioner med hensigtsmæssige arbejdsstillinger
- Gulve anbefales skridsikre svarende til ruhedsfaktor R9
- Der anbefales loftlift i operationsstuen
- Røntgenafskærmning af operationsstue skal ske i henhold til den gældende røntgenbekendtgørelse

5.1 Patientsikkerhed

Patienter kan komme til skade ved lejring og forflytning mellem seng/båre og operationsleje. Operationsstuen skal kunne håndtere alle typer patienter, inklusive svært handicappede og bariatriske. Derfor anbefales det, at der etableres loftlifte i operationsstuer, hvor patienter skal lejres og flyttes mellem seng/båre og operationsleje. Dog skal man være opmærksom på mulighed for rengøring, og at loftliften ikke kolliderer med øvrigt lofthængt udstyr.

Af arkitektoniske faktorer, der har betydning for risikoen for fejl, er bl.a. indretning, rumstørrelse og arealdisponering, det akustiske miljø, lys mv..

5.1.1 Indretning og arealdisponering

Identisk indrettede rum kan være med til at reducere antallet af fejl. Når rum med samme funktioner er ens, er det nemmere at finde det, man skal bruge, og personalet skal ikke bruge tid på at lede. For at undgå højre/venstre konfusion, der kan medføre risiko for fejl, bør det derfor tilstræbes ikke at have spejlvendte rum. Det betyder færre afbrydelser og mere ro til at koncentrere sig om den kliniske procedure, hvilket igen betyder øget patientsikkerhed.

Et tilstrækkeligt gulvareal og pladsforhold rundt om rummets udstyr vil medvirke til at sikre en hensigtsmæssig og logisk opgaveløsning, hvilket minimerer risikoen for at lave fejl. Se afsnit 10, Dimensionering.

Gulvbelægning skal være skridsikker og anbefales halvledende af hensyn til minimering af statisk elektricitet. Da operationsstuen ikke klassificeres som vådrum, anbefales ruhedsfaktor R9.

5.1.2 Støj

Reduktion af støj har direkte indflydelse på risikoen for fejl, og dermed for patienternes sikkerhed. For personalet kan mindre støj betyde færre distraherende faktorer, hvilket mindsker følelsen af irritabilitet og stress. Derved mindskes risikoen for forglemmelser og misforståelser.

Det bør derfor tilstræbes at efterleve anbefalingerne vedr. støj i afsnit 7.

5.1.3 Lys

Den rette belysning understøtter de kliniske procedurer og arbejdsgang. Kvaliteten af belysningen i rummet har f.eks. betydning for om personalet kan se patientens ansigtsfarve ordentlig, om skærmbilleder vises bedst muligt mv. Dette har direkte indflydelse på kvaliteten af behandlingen og dermed patientens sikkerhed. Kunstig belysning er nærmere beskrevet i afsnit 7.5.

5.1.4 Forsyningssikkerhed

Kortvarige driftsforstyrrelser og strømsvigt kan have alvorlige konsekvenser og true patientsikkerheden.⁷ Det skal sikres, at det tekniske backup fungerer med nødstrøm til udstyr, ventilation og belysning, så personalet på operationsstuen uforstyrret kan fortsætte deres arbejde ved udfald af hovedstrømforsyningen.

Det er derfor et krav, at der er en sikker forsyning på stuen, både inden for elforsyning og netværksforsyning og forsyning af gasser, trykluft, mv.

Se i øvrigt afsnit 8 om Installationer.

⁷ *Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6A, kapitel 710.*

5.2 Personalesikkerhed

I planlægningsfasen kan erfaringer fra arbejdspladsvurdering, utilsigtede hændelser og arbejdsulykker i tilsvarende byggerier med fordel inddrages, ligesom der kan udføres mock-up af rummet.

5.2.1 Indretning og arealdisponering

Personalets sikkerhed i rummet hænger sammen med de forhold, der også sikrer patienten en god sikkerhed. Eksempelvis mindsker ens opbyggede rum risikoen for at personalet laver fejl, da det giver en større tryghed og genkendelighed for personalet, og dermed større tryghed for patienten.

For at undgå u hensigtsmæssige arbejdsstillinger og deraf følgende risiko for skader og nedslidning, skal det sikres, at der er tilstrækkeligt plads samt en hensigtsmæssig indretning til at medarbejderne kan udføre deres procedurer og arbejdsopgaver. Der skal ligeledes etableres tilstrækkelig plads til det apparatur og udstyr, der skal bruges.

Lofthifte er vigtige for personalesikkerheden, idet lofthiften reducerer fysiske belastninger i forbindelse med forflytning og lejring af patienter. Det anbefales derfor også af hensyn til personalesikkerhed, at der etableres lofthifte i operationsstuen.

Gulvet skal i videst muligt omfang holdes fri for løse slange, ledninger mv. Det ophængte udstyr skal kunne placeres ergonomisk korrekt i forhold til brugeren.⁸ Der anbefales ledningsarme til ikke ophængt apparatur, for at holde gulvet fri for ledninger.

Gulvbelægning anbefales halvledende af hensyn til minimering af statisk elektricitet. Statisk elektricitet skal desuden i videst muligt omfang undgås ved anvendelse af antistatiske belægninger, fodtøj og beklædninger.

Gulve skal desuden være skridsikre. Da der samtidig skal tages hensyn til rengøringsvenlighed, anbefales gulvbelægning med skridsikkerhed R9 på operationsstuen. Idet operationsstuen ikke klassificeres som vådrum, vurderes R9 at være tilstrækkelig.

5.2.2 Støj

Som beskrevet under patientsikkerhed giver reduktion af støj færre distraherende faktorer. Dette mindsker følelsen af irritabilitet, træthed og stress hos personalet, hvilket mindsker risikoen for forglemmelser, misforståelser og kommunikationsbrist.

⁸ Arbejdstilsynet (2004) *AT-vejledning D.3.3, Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer*

5.2.3 Lys

Undersøgelser viser, at den rette belysning kan forbedre personalets forudsætninger for at give patienten den bedste behandling. Ved regulering af belysningens farver, farvetemperaturer, styrke mv. kan man optimere belysningen til de forskellige funktioner i rummet, mindske genskind og refleksioner og dermed optimere personalets arbejdsforhold. Se desuden afsnit 7.5 om kunstig belysning.

5.2.4 Røntgenstråling

For at undgå spredning af røntgenstråling skal vægge, gulve, lofter, døre, vinduer og gennemstiksskabe afskærmes i henhold til bestemmelserne i "Røntgenbekendtgørelsen".⁹ Ved gennembrydninger af røntgenrummenes afskærmning skal denne reetableres fuldt ud.

Desuden skal der være lettilgængelige blyforklæder.

Det anbefales, at den ansvarlige hospitalsfysiker inddrages i byggeprocessen for at dimensionere og godkende afskærmningen.

⁹ Røntgenbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998) inkl. tillæg

6 HYGIEJNE

For at reducere risikoen for smittespredning er det vigtigt at inddrage infektionshygiejne i indretningen af operationsstuen. Der er mange faktorer som spiller ind på infektionshygiejnen; personalets arbejdsgange og beklædning, ventilation, temperaturer og luftfugtighed mv. Ved hensigtsmæssig og adfærdsstøttende indretning samt valg af rengøringsvenligt udstyr, inventar, materialer og installationer, kan de fysiske rammer medvirke til, at der kan opnås tilfredsstillende hygiejne.

Der foregår desuden udvikling inden for adfærdsstøttende indretning, desinfektionssystemer og nytænkning af hygiejniske materialer og metoder til håndhygiejne, som kan egne sig til brug i operationsstuer. Det anbefales derfor at undersøge nye tiltag ved projektstart.

FOKUS

- Alle overflader, alt inventar og udstyr skal være slidstærkt, rengøringsvenligt og kunne tåle desinfektion
- Overgang mellem gulv og væg anbefales med hulkehl/vaskekant. Gulvets farve anbefales så spild mv. tydeligt ses
- Der anbefales så få vandrette flader som muligt. Skabe anbefales indbygget eller inddækket
- Vinduesafskærmning anbefales integreret i mellem glaslagene i ruden
- Der anbefales så få adgangsdøre som muligt. Døre anbefales med automatik, sensor eller fodbetjent
- Der anbefales håndvask
- Behovet for gulvafløb på operationsstuen anbefales vurderet i hvert enkelt projekt, da disse udgør en hygiejnemæssig risiko
- De anførte krav til kintal og trykdifferens skal overholdes

6.1 Overflader

Generelt skal alle rummets overflader være slidstærke og kunne tåle diverse rengøringsmidler og desinfektionsmidler.^{10,11} Overfladerne skal være glatte og lette at rengøre. Lofter skal være rengøringsvenlige og uden perforering. Gulve skal være svejsede eller uden samlinger.^{12, 13}

¹⁰ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for desinfektion i sundhedssektoren*

¹¹ Statens Serum Institut (2013) *Principper for anvendelse af deinfektionsmidler i sundhedssektoren i Danmark, Konsensusnotat udarbejdet af infektionshygiejnisk fagekspertise i Danmark*

¹² Dansk Standard (2002) *DS 2451-10 Infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 10: Krav til rengøring*

¹³ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

Gulvene skal have en rengøringsvenlig og skridsikker overflade, og anbefales ruhed R9.

Gulve anbefales desuden at have en farve, der gør det let at se spild, tabte suturer og lignende, da det kan have betydning for rengøringen efter operationen. Desuden skal gulve være modstandsdygtige overfor sprit, jod, klor mv.

Af hensyn til rengøring af rummene bør skarpe hjørner undgås mest muligt, hvorfor overgangen mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl/vaskekant. Hjørner kan med fordel afrundes og udvendige hjørner bør beskyttes mod påkørsel med f.eks. stålkanter.

6.1.1 Adgang

Der anbefales så få adgangsdøre til operationsstuen som muligt. Adgangsdøre til operationsstuen anbefales at være automatiske med sensor eller fodbetjening. Døren anbefales at kunne åbnes i forskellige niveauer afhængigt af, om det er til f.eks. personadgang eller sengeadgang. For at begrænse trafikken ind og ud af rummet, kan det være en fordel at der er mulighed for at kunne følge aktiviteten i rummet udefra via eksempelvis et lille vindue i døren.

Øvrige anbefalinger vedr. adgangsforhold beskrives i afsnit 9.4. Adgangsforhold.

6.1.2 Vinduer

Afskærmning i ruder, anbefales at være monteret imellem glaslagene i ruden. Af rengøringshensyn bør der ikke være vindueskarme, som kan bruges til frasætningsplads.

6.2 Udstyr og inventar

For alt inventar og udstyr gælder, at det skal have vaskbare, glatte og rengøringsvenlige overflader, som tåler desinfektion.

Af hensyn til rengøring af rummet anbefales mest muligt inventar placeret væg- eller lofthængt eller på hjul. Da hjulene skal rengøres, kan rengøring af inventar på hjul dog være mere tidskrævende.

Skabe skal være indbygget eller med skrå top, så der ikke er udvendige vandrette flader. Skabe kan være som gennemstikskabe med glaslåger fra den ene side¹⁴. Dog skal man være opmærksom på brandhensyn og krav til røntgenafskærmning, som har betydning for gennemstikskabenes konstruktion. Gennemstiksskabe anbefales desuden med låsemekanisme, så skabet

¹⁴ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

ikke kan åbnes fra operationsstuen og f.eks. udpakningsrummet samtidig. Se afsnit 5 om Sikkerhed.

Ved placering af elektronisk og medicoteknisk udstyr, anbefales det at varmeafgivelse og risiko for støvdannelse og mikrobielt reservoir indtænkes. Se i øvrigt afsnit 11, Inventar og Medicoteknisk udstyr.

Faste installationer anbefales generelt skjulte, men på en sådan måde, at vedligehold og udskiftning kan ske på forsvarlig vis og efter gældende forskrifter.

Belysningsarmaturer anbefales som renrumsarmaturer med høj tæthedegrad, hvor bakterier og støv ikke kan ophobes

6.2.1 Håndvask

Håndvask på operationsstuen kan udgøre en hygiejnerisiko på grund af stænk til omgivelserne og risiko for biofilmdannelse i afløbet. Desuden kan en sjældent anvendt håndvask og vandarmatur give grobund for eksempelvis legionella. Der kan dog opstå situationer, hvor personalet uventet får behov for at vaske hænder, og hvor det derfor er hensigtsmæssigt, at der er håndvask på selve operationsstuen, så personalet ikke skal forlade stuen med de forstyrrelser og ulemper det medfører, som f.eks. I tryktab på stuen. Der anbefales derfor håndvask på operationsstuen.¹⁵

Fra håndvasken skal afstanden til omgivelserne være minimum 1 m. Håndvasken skal være uden overløbshul og med berøringsfrit armatur med rengørings- og afkalkningsvenlige perlatorer. Der skal nemt kunne rengøres under og omkring håndvasken.

Ved håndvasken skal der være det nødvendige håndhygiejneudstyr, såsom handsker, flydende sæbe og engangshåndklæder samt hånddesinfektionsmiddel.¹⁶ Sæbe- og spritdispensere anbefales væghængt på en måde, så eventuelt dryp rammer drypbakke eller håndvask, og gulvet ikke beskadiges.

Det anbefales desuden, at håndvask afløbet kan holdes gastæt, når det ikke er i brug.¹⁷

Spritdispensere skal placeres hensigtsmæssigt, så de nemt kan tilgås af anæstesipersonale og assisterende personale samt ved håndvasken.

¹⁵ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

¹⁶ Dansk Standard (2002) *DS 2451-2 Infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 2: Krav til håndhygiejne*

¹⁷ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

6.2.2 Gulvafløb

Gulvafløb kan udgøre en hygiejnerisiko ved eksempelvis biofilmdannelse. Desuden kan gulvafløb gøre det vanskeligere at opnå det ønskede overtryk på operationsstuen.¹⁸ Derfor anbefales gulvafløb kun på stuer, hvor der er defineret et behov. Eksempelvis på stuer, hvor der foregår operationer, hvor gulvet kan blive meget vådt eller snavset. Dette skal afklares i de enkelte projekter.

Såfremt der er behov for gulvafløb, anbefales det placeret decentralt udenfor personalets gang- og arbejdszoner, da både gulvafløbet og faldet mod gulvafløb kan være til gene ved bl.a. kørsel med rullende materiel. Gulvafløb anbefales af hygiejne hensyn at være rundt og kunne lukkes gastæt.

I forhold til gulvafløb kan der være operationstyper, hvor der er særlige krav, f.eks. indenfor urologi. Dette skal undersøges nærmere i de enkelte projekter.

6.3 Luftkvalitet

Hovedformålet med ventilationen på operationsstuen er at nedbringe mængden af luftbårne bakterier, som kan udgøre en infektionsrisiko for patienten, og dermed sikre en tilstrækkelig ren luft. Der kan benyttes forskellige ventilationsprincipper til at opnå en tilfredsstillende luftkvalitet med et lavt bakterieindhold [CFU/m³]. For nærmere beskrivelse af ventilationsprincipperne se afsnit 7.3 om ventilation og luftkvalitet samt afsnit 8.2 om ventilationsinstallationer.

Afhængigt af hvilken type af operation der skal foregå på stuen, er der forskellige renhedskrav til luften.

Klassifikation af operation	Større indgreb, minimal invasiv	Store invasive indgreb Ultraren luft
Maksimal CFU-belastning under operation [CFU/m³].	100	10

Skema med oversigt over renhedskrav til luften ved forskellige operationer. Udover CFU-værdi har også temperaturer, luftskifte og luftfugtighed betydning for den samlede luftkvalitet på operationsstuen.¹⁹ For de øvrige værdier, se afsnit 7 om indeklime.

¹⁸ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

¹⁹ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

Der skal desuden kunne etableres et overtryk på operationsstuen på 10-15 Pa i forhold til de adgangsgivende rum. Overtrykket skal kunne følges løbende af personalet under operationen.²⁰

6.3.1 Sterilt felt

Såfremt operationsstuen ventileres med LAF (Laminar Air Flow), anbefales det at markere den ultrarene zone i gulvet. Se afsnit 7.3.

6.3.2 Forflytning af patient

For at mindske forekomsten af støv- og partikeldannelse på operationsstuen, kan forflytning fra patientens seng ske udenfor stuen. Derved kan støv- og partikeldannelse fra seng og sengetøj undgås på operationsstuen. Dette kan dog give nogle udfordringer i forbindelse med arbejdsgangene, dels da patienten må forflyttes i flere omgange fra seng til mobilt leje og videre fra mobilt leje til op-leje, og dels ved manøvrering af tungt leje med patient.

²⁰ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

7 INDEKLIMA

7.1 Indeklima

At finde det rette indeklima på en operationsstue er en svær balancegang. De særlige krav til både ventilation, temperatur og påklædning betyder, at nogle kan fryse, fordi de står eller sidder i træk, imens andre kan have det for varmt, fordi de står i en varm luftstrøm og er pakket ind i det påkrævede tøj.

Man bør finde det bedste kompromis mellem de forskellige hensyn, specielt bør gener ved kulde og træk for stillesiddende og stillestående personale have stort fokus.

Derudover kan man købe tøj, som passer til de forhold, de enkelte på operationsstuen skal arbejde under. Det kan være fleecetrøjer, hvis man sidder i kulde og træk, og så let påklædning som muligt, hvis man skal være pakket ind og står i varme.

7.2 Temperatur

Rumtemperaturen anbefales på grund af personalets komfort at være 18-23 °C afhængig af aktivitet og påklædning.

FOKUS

- Der anbefales en rumtemperatur på 18-23 °C afhængig af aktivitet
- Rumtemperaturen skal kunne holdes konstant

Der skal desuden tages højde for, at patienten ikke bliver for nedkølet. Nogle operationer eksempelvis indenfor pædiatri kan kræve en højere temperatur.

I forhold til den infektionshygiejniske betydning af rumtemperaturen gælder, at patientens kernetemperatur bør holdes konstant på det normale niveau. Der findes mange metoder til at opnå dette, som ikke involverer rumtemperaturen.

7.3 Ventilation & Luftkvalitet

FOKUS

- Hovedformålet med ventilation på operationsstuer er at sikre luftens renhed

Hovedformålet med ventilation på operationsstuer er at sikre luftens renhed i operationsfeltet og derved medvirke til at minimere risikoen for infektion efter operation.

Ventilationen skal ses som en komplement til den samlede infektionsforebyggelse.

Ventilation på operationsstuer har gennemgået en stor udvikling, og i dag skelnes mellem to forskellige ventilationsprincipper: Turbulent Air Flow (TAF) og Laminær Air Flow (LAF). Se eventuelt nærmere beskrivelse i pkt. 8.2 VVS- og ventilationsinstallationer.

Region Midtjylland, ved Klinikforum, har i 2011 på baggrund af MTV rapport fra Sundhedsstyrelsen ²¹ besluttet at regionens hospitaler ved nybyggeri og reovering ikke etablerer LAF-ventilation på operationsstuer.

Ved projektering af ventilationen er renhedskravet, personbelastning og aktivitet de afgørende faktorer, da antallet af bakteriebærende partikler i luften stiger med antallet af personer i rummet, deres bevægelser samt døråbninger.

Ved infektionsfølsom kirurgi, som f.eks. indsættelse af store implantater, stilles krav til ultraren luft.

Hvor dette skal overholdes anbefales følgende²²:

- Ventilation (TAF) med højt luftskifte, specialdragter/barrieredragter og et begrænset antal personer på stuen **eller**
- Ventilation (LAF) med min. indblæsningshastighed over operationsbord på 0,4 m/s og adfærd på stuen, som er tilpasset LAF-zonen (gælder eksisterende anlæg jf. Klinikforums beslutning)
- Overvågning af korrekte trykforhold skal være synlig for personalet

²¹ Sundhedsstyrelsen (2011) Ventilation på operationsstuer – en medicinsk teknologivurdering

²² Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Reovering*

Når der skal etableres ventilation på en operationsstue, er det dog ligeledes vigtigt, at forsøge at dimensionere det, så der så vidt muligt ikke opstår træk i operationsfeltet på trods af stor lufthastighed.

Trækgener opstår primært for anæstesipersonalet, der er stillesiddende over længere tid.

Det anbefales desuden, at ventilationssystemet kan afbrydes i sektioner for at forhindre smittespredning.

På operationsstuer skelnes mellem to renhedskrav på hhv. 100 CFU/m³ og 10 CFU/m³ (Ultraren), hvor følgende faktorer anbefales overholdt:

Klassifikation af operation	Større indgreb, minimal invasiv	Store invasive indgreb Ultraren
Dimensionerende krav til arbejdsmiljø og indeklime (antal personer)	5-15	5-20
Maksimal CFU-belastning under operation [CFU/m ³]	100	10
Samlet volumenstrøm (l/s/m ²)	12,5	16,7
Luftfugtighed (% RH)	< 70	< 70
Trykdifferens til omgivelser (Pa)	10-15	10-15

Skema med oversigt over renhedsgrad af luften og krav til fugtighed, volumenstrøm og trykdifferens til omgivelserne²³

7.4 Dagslys og solafskærmning

FOKUS

- Det anbefales, at der er dagslys i operationsstuen

Arbejdstilsynets krav om dagslys skal overholdes.²⁴

Det anbefales, at der er dagslys i operationsstuen samt mulighed for mørklægning. Vinduer skal konstrueres, placeres og afskærmes, så solindfald

²³ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

²⁴ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*

ikke medfører overophedning af rummet, og gener fra direkte solstråling kan undgås. Derudover skal der afskærmes mod indkig. Vinduerne bør være uden vindueskarme, da disse opfordre til opbevaring. Da der ofte anvendes røntgenundersøgelser på operationsstuen, skal vinduerne være sikret mod stråling.

7.5 Kunstig belysning

Belysningen på operationsstuer kan deles i 2 områder. Almenbelysningen for hjælpepersonalet og arbejdslys i operationsfeltet.

FOKUS

- Almenbelysning anbefales indbygget med trinløs regulering op til 500 lux
- Operationslamper anbefales monteret i loft med lysstyrke på minimum 100.000 lux, farvegengivelse på Ra 90-95 og farvetemperaturer i spændet 3500-5000 °K

7.5.1 Almenbelysning

Almenbelysningen anbefales indbygget i loft eller væg samt trinløst reguleret med en belysningsstyrke på minimum 200 lux²⁵, normalt mellem 250 – 300 lux, samt omkring 500 lux ved rengøring og betjening af særligt krævende teknisk udstyr eller lignende.

Der skal bl.a. være mulighed for dæmpning af lyset ved operationsmikroskoper.

7.5.2 Arbejdsbelysning

Belysningen af selve operationsfeltet sker med specielle operationslamper. Der anbefales en opstilling, så der opnås skyggefrit lys. Der skal ligeledes være punktbelysning for anæstesipersonalet. Operationslamper monteres nedhængt fra loftet.

Belysningsstyrken i operationslamper skal være meget høj minimum 100.000 lux, idet det skal være muligt at se selv meget små detaljer.

Belysningen skal have en god farvegengivelse på Ra 90-95 og farvetemperaturer i spændet 3500-5000 °K. Endelig er det vigtigt, at vælge armaturer der ikke skaber reflekser, ikke giver blænding²⁶ og som er flimmerfri.

²⁵ Dansk Standard (1983) Dansk Standard 703 Retningslinjer for kunstig belysning i sygehuse

²⁶ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*

Lamper kan have betydning for varmedannelse og termiske bevægelser af luften afhængig af belysningstype, hvilket er særligt relevant på operationsstuer. Deres placering kan her også forstyrre de planlagte luftstrømme, f.eks. under LAF-ventilation. Disse ændringer i luftstrømme kan påvirke renhedsgraden af luften. Nye operationslamper med LED afgiver ikke varme og forstyrrer derved ikke luftens bevægelser på samme måde.

7.5.3 Intelligent lys

Som nævnt i afsnittet om sikkerhed kan man ved regulering af belysningens farver, farvetemperaturer, styrke mv. optimere lyset til de forskellige funktioner og arbejdssituationer i rummet. Denne form for belysning kaldes intelligent lys. I det følgende beskrives eksempler på arbejdssituationer, hvor det kan være en fordel med intelligent belysning:

Skærme

- Ved eksempelvis laparoskopi, er det vigtigt, at der ikke er generende reflekser eller modlys, som hindrer operatøren i at se billederne på skærmene optimalt. Her kan bestemte former for farvet lys optimere skærbilledet.

Anæstesi

- Det er vigtigt, at anæstesipersonalet har mulighed for at vurdere patientens ansigtsfarve og tilstand under operationen, og derfor er der behov for et naturligt lys, med høj farvegengivelse i det område af operationsstuen.

Arbejde omkring lejet

- Assisterende operationspersonale, som arbejder "på gulvet", har brug for at kunne arbejde i tilfredsstillende belysning samtidig med, at belysningen ikke må give blænding eller generende refleksioner i skærmene.

Rengøring

- Ved rengøring af operationsstuen er der behov for et klart lys med højt luxniveau.

7.6 Lyd & Rumakustik

For at opnå et godt indeklima er det nødvendigt, at lyd- og akustikforholdene er gode.

FOKUS

- Fokus på lav efterklangstid og god taleforståelighed på operationsstuen
- Efterklangstiden anbefales ikke at overstige 0,6 sek.

Operationsstuen skal være passende lyddæmpet, og der skal være fokus på støj genereret fra kilder både i og udenfor rummet. Der skal også være opmærksomhed på god taleforståelighed omkring lejet pga. kommunikation mellem personalet. Akustikken skal derfor understøtte ubesværet samtale. Efterklangstiden anbefales ikke at overstige 0,6 sek. Akustikregulerende materialer skal af hensyn til hygiejnen være uden perforering og i øvrigt overholde gældende hygiejnekrav.

8 INSTALLATIONER

Operationsstuer hører til blandt hospitalets mest installationstunge rum. Hertil kommer, at den teknologiske udvikling især er markant indenfor operationsudstyr. Det betyder, at den installationsmæssige bestyknings både skal være rigelig og fleksibel, så kommende krav bedst muligt og med færrest mulige ændringer kan imødekommes.

FOKUS

- Det anbefales, at vedligehold og reparationer kan ske let og uden væsentlig indgriben i bygningens drift, enten via demonterbare lofter eller via tilgang fra tilstødende rum
- Installationer anbefales at være
 - skjulte
 - nemme at servicere
 - hygiejniske
 - installeret så afspærring af ventilationssystem er muligt
- Rummet anbefales forsynet med udtag til ilt, vacuum og trykluft samt de nødvendige stikkontakter og IT-stik
- Personalet skal kunne tilgå pc, netværk og nødvendigt programmel fra stuen og have mulighed for videotransmission
- Der anbefales mulighed for musik
- Det anbefales, at installationer vælges og indbygges med størst mulig fleksibilitet

Patienter under operation er særligt modtagelige over for infektioner, da de barrierer, der normalt beskytter mod infektioner, nedbrydes. Der skal derfor være øget opmærksomhed mod at undgå infektioner i operationsstuen, herunder også ved valg af installationsudstyr og udstyrets indbygning og montering.

Hygiejnen spiller selvsagt en stor rolle på operationsstuen. Derfor anbefales installationer udført skjult men på en sådan måde, at vedligehold og udskiftning kan ske på forsvarlig vis, efter gældende forskrifter og på en sådan måde, at tilstødende lokaler beliggende ovenover, nedenunder eller ved siden af operationsstuen berøres mindst muligt.

Såfremt kabelføring sker synligt, skal det ske under hensyn til optimal rengøringsvenlighed. Flere ledninger kan for eksempel trækkes i en fælles slange med glat overflade. Se afsnit 6, Hygiejne.

En betydelig del af operationsstuens installationer for el, IT og luftarter tilgås umiddelbart over OP-lejet. Forsyningen kan ske via lofthængte søjler eller via en bro, ligeledes ophængt i loftet. Se kap.11.

Valget mellem søjler eller bro træffes i forbindelse med detailprojektering af operationsstuen i forhold til de funktioner, der konkret planlægges.

8.1 El-installationer

El-installationer skal udføres som OP–Stuer Gruppe 2, og opfylde Stærkstrømsbekendtgørelsen Afsnit 6A kapitel 710 – medicinske områder.²⁷

Operationsstuer skal være 100 % UPS (uninterruptible power supply system) forsynede.

Der skal være det nødvendige antal lampeudtag, stikkontakter, IT–stik og netstik til forsyning af diverse udstyr, IT og belysning mv. i operationsstuen. Operationsstuen skal forsynes med såvel konventionel 230 V stikkontakter, som med 230 V IT stikkontakter. En betydelig del af stikkontakterne placeres loftsøjler eller på bro. Det konkrete antal stikkontakter og placering afklares i forbindelse med projekteringen.

Loftsøjler eller bro til monitører skal være bestykket med stikforbindelse til Vga, DVI, hdmi, rgb og S–video.

I operationsstuen er der desuden to adskilte lysområder: almen loft- eller vægbelysning og arbejdsbelysning over operationsfeltet. Se kap. 7.5, Kunstig belysning.

8.2 VVS- og ventilationsinstallationer

Ventilationskanaler og øvrige rørføringer anbefales at være skjulte og placeret, så det er nemt at tilgå dem via demonterbare lofter.

Der opsættes håndvask med gulv afløb og berøringsfrit blandingsarmatur. I kap. 6.3 hygiejne/installationer er der redegjort nærmere for håndvask og gulv afløb.

Rumopvarmning og –køling i operationsstuen sker via temperaturen på den tilførte ventilationsluft. Temperaturen skal kunne holdes konstant og kunne reguleres. Når armaturerne placeres skal man være opmærksom på at de så vidt muligt placeres så personalet undgår træk. Se yderligere i afsnit 7.2.

Luftskiftet i operationsstuen skal tilpasses krav til renhedsklasse og den aktivitet, der er på stuen. Ventilationsanlægget skal automatisk regulere ned, når lokalet er tomt.

Personalet i operationsstuen skal selv kunne indstille rummets temperatur til det ønskede og have mulighed for at aflæse temperaturen.

²⁷ *Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6A, kapitel 710.*

8.2.1 Ventilation

Ventilation rummer særlige udfordringer på en operationsstue.

Konventionel ventilation: Ventilation, hvor filtreret luft blæses ind og blandes med luften i rummet samtidig med at en vis mængde luft suges ud. Princippet i denne form for ventilation benævnes også Turbulent Air Flow (TAF).

Laminar Air Flow (LAF): ventilation, hvor der anvendes retningsbestemt, lineær strøm af filtreret luft til operationsfeltet, og hvor luftrykket af den centralt indblæste rene luft over patienten i princippet vil hindre indstrømning af den omgivende urene luft fra resten af lokalet.

Punktsug: Punktsug (procesventilation) anvendes ved diatermi til bortskaffelse af kirurgisk røg. Punktudsugning kan kobles til den almindelige udsugning, dog må luft fra punktsug ikke genanvendes.²⁸

Region Midtjylland, ved Klinikforum, har i 2011 på baggrund af MTV rapport fra Sundhedsstyrelsen²⁹ besluttet at regionens hospitaler ved nybyggeri og renovering ikke etablerer LAF-ventilation på operationsstuer.

Vedrørende ventilationsanlæg, herunder krav til specifikationer med mere henvises til kap. 7.3.

8.2.2 Recirkulation ved brug af roterende varmeveksler

Det kan, ikke mindst af energimæssige hensyn, overvejes at recirkulere ventilationsluft ved brug af roterende varmeveksler. Den betænkelighed, der tidligere har været med hensyn til anvendelse af roterende varmeveksler imødegås af blandt andet engelske og svenske retningslinjer, der anfører, at der ikke er mikrobiologiske smitteproblematikker ved brug af roterende varmeveksler på operationsstuer. Det anbefales, at luften kun cirkulerer i samme rum på grund af risiko for smitteoverførelse mellem rum samt risiko for dårlig luft, blandt andet kirurgisk røg og anæstesigasser.³⁰ Udsugning fra punktsug må ikke genanvendes.³¹

²⁸ Arbejdstilsynet (2002) AT-vejledning A. 1.7 Recirkulation

²⁹ Sundhedsstyrelsen (2011) Ventilation på operationsstuer – en medicinsk teknologivurdering

³⁰ Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

³¹ Arbejdstilsynet (2002) AT-vejledning A. 1.7 Recirkulation

8.2.3 Luftryk

Der skal være overtryk i rummet i forhold til tilstødende lokaler. Overtrykket anbefales at være min. 10 Pa.³² Overtrykket anbefales overvåget med differensmåler placeret på eller udenfor operationsstuen.

8.3 Luftarter

På operationsstuen skal der være tilgængelighed til

- Trykluft, medicinsk, 4 bar-APM
- Trykluft, teknisk-APT ilt, medicinsk
- CO₂

Dinitrogenoxid (lattergas) bruges stort set ikke mere. Hvis det anvendes, skal det være centralt forsynet med redundansbeskyttelse (to eller flere sammenkoblede flasker med intelligent styring).

Luftarter fremføres i søjler eller bro.

8.4 Kommunikation & IT mm.

Der skal etableres de nødvendige IT tilgange til såvel medicoteknisk udstyr som distanceservicering af udstyr og apparater.

Monitorer og PC'er skal være medicinsk godkendte og uden ventilator med passiv køling af hensyn til minimering af luft-turbulens og støj.

Transport ind og ud af operationsstuen skal minimeres mest muligt. Derfor er det vigtigt, at der etableres system der muliggør kommunikation mellem operationsstuen og operationsgangen uden at døren åbnes.

Der anbefales desuden højttaleranlæg med mulighed for musik og radio, og der skal være mulighed for etablering af videotransmission.

Der opsættes ur med sekundviser.

³² Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

9 KONSTRUKTION & FREMTIDSSIKRING

FOKUS

- Gulve skal konstrueres til tungt udstyr
- Pga. røntgen i operationsstuen skal der være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre samt gennemstikskabe
- Rådgivning vedr. strålebeskyttelse foretages jf. gældende bekendtgørelse med inddragelse af den ansvarlige hospitalsfysiker
- Operationsstuen anbefales konstrueret ud fra princippet om fremtidssikring og generalitet

9.1 Konstruktion og materialevalg

Gulve skal konstrueres og dimensioneres med henblik på at kunne bære tungt udstyr. Som oftest vil etageadskillelse og undergulv af beton være at foretrække. Let gulvkonstruktion frarådes. Gulvbelægning skal ligeledes kunne tåle en belastning fra rullende tungt udstyr med en tung patient. Gulvbelægning udføres som halvledende gulv af hensyn til minimering af statisk elektricitet.

Loftlift, hængesøjler/broer, billedskærme og operationslamper mv. stiller særlige krav til loftets bæreevne. Vægge skal kunne bære ophængning af skærme og monitors.

Dørhøjder og dørbrejder skal give mulighed for udskiftning af udstyr. Man skal ligeledes være opmærksom på, at rumhøjden er tilstrækkelig i forhold til udstyr på operationsstuen.

9.1.1 Røntgenafskærmning

Da det forudsættes, at der kan foregå røntgen på operationsstuer skal der være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer, døre og gennemstikskabe. Afskærmning skal ske i henhold til bestemmelserne i den gældende røntgen bekendtgørelse.^{33,34}

Afskærmningens blyækvivalent i gulv, vægge og loft er forskellig afhængig af, hvilken røntgenmodalitet der benyttes. En blyækvivalent er den afskærmende virkning, et materiale har ved en vis tykkelse.

³³ Sundhedsstyrelsen (2009) *Vejledning Afskærmning af røntgenanlæg*

³⁴ Sundhedsstyrelsen (1998) *Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg om medicinske røntgenanlæg.*

Af Sundhedsstyrelsens vejledning fremgår den nødvendige tykkelse en række materialer skal have for at opnå en given blyækvivalent.

Det er vigtigt, at den ansvarlige hospitalsfysiker inddrages i byggeprocessen for at godkende afskærmningen.

9.2 Fremtidssikring

Det er vigtigt, at der bygges med henblik på forandring. Planlægning, projektering og opførelse af større byggeprojekter kan ofte strække sig over adskillige år, og det kan derfor allerede undervejs i byggeperioden være nødvendigt at ændre på indretning mv.

Mock-up og simulationer kan anvende operationsstuen. Samtidig kan en mock up visualisere arbejdsgange og arbejdsmiljørelaterede problemstillinger og dermed medvirke til optimering af personale- og patientsikkerhed.

Det er vigtigt, at operationsstuen har et størrelse der gør, at den kan indrettes til forskellige operationstyper. For at fremtidssikre kommende projekter anbefales der derfor planlagt med stor grad af *generalitet*.

9.2.1 Generalitet

Ved *generalitet* forstås de bygningsmæssige rammers mulighed for anvendelse til forskellige formål afhængigt af behov uden at ændre rummets geometri. Generalitet kan opnås ved at anvende standardrum i så stor udstrækning som muligt, således at operationsstuen kan benyttes til en lang række af forskellige operationer uden at ændre på den fysiske udformning.

9.2.2 Fleksibilitet

Ved *fleksibilitet* forstås rummets mulighed for ombygning i takt med ændrede behov.

Det stiller krav til bygningens statiske opbygning, der skal være således, at ombygninger kan foretages med mindst mulig indgriben i de bærende konstruktioner. Det stiller ligeledes krav til de tekniske installationer, der skal udføres så kommende ombygninger kan ske med mindst mulig forstyrrelse af nærliggende rum og etager.

Ændringer i brugsmønstre kan medføre behov for at kunne tilføje nye installationer og renovere og udskifte eksisterende installationer. Det skal tilstræbes, at det kan ske med så begrænsede bygningsmæssige ændringer som muligt.

10 DIMENSIONERING

Når operationsstuen skal dimensioneres, er det afgørende, at både de pladsmæssige forhold og indretningen er tilpasset de funktioner, der skal udføres i rummet.

Gode pladsforhold og en hensigtsmæssig indretning af operationsstuen er med til at sikre for hensigtsmæssige arbejdsforhold, effektive arbejdsgange samt forebyggelse af skader og nedslidning for personalet.

Dette medfører desuden fordele for patienten i relation til sikker behandling.

I dimensioneringen og designet af operationsstuen skal der især være fokus på sikkerheden for både patient og personale. De følgende afsnit beskriver disse forhold og angiver krav og anbefalinger samt giver eksempel på, hvordan en operationsstue kan designes.

I de følgende afsnit beskrives de arealkrævende funktioner og inventar, som definerer standard operationsstuens endelige størrelse og udformning. Desuden beskriver afsnittet rummets anbefalede indretning.

10.1 Adgangsforhold

10.1.1 Generelt

Adgangsforholdene skal sikre fri og uhindret adgang til de forskellige rum. Det er derfor vigtigt at vurdere, om der kun skal passere personer, eller om der også skal passere udstyr og eventuelt personale ved siden af udstyret.

Til operationsstuen vil der være behov for både sengeadgang og adgang for gående personale fra eksempelvis udpakningsrum, hvilket fordrer, at dørene er let betjente, og at de er tilstrækkeligt brede.

Om en dør er tilstrækkelig bred afhænger ikke kun af bredden på dét, der skal passere gennem, men også pladsforholdene på hver side af døren. Hvis pladsforholdene på den ene eller begge sider af døren betyder, at en seng eller et leje skal køres skråt gennem døren, fordrer dette en bredere dør end de nedenfor nævnte mål.

Følgende dørbredde anbefales:

- 10M dør: ved gående adgang og almindelig kørestol
- 12M – 13M dør: ved adgang for arbejdsborde og diverse apparatur
- 15M dør: ved leje- og sengeadgang
- 17M dør: ved leje- og sengeadgang, hvor der skal være uhindret adgang for skadeleje med udstyr og personale på begge sider

Den frie dørbredde er ca. 13 cm mindre end M-målet (f.eks. 10M = ca. 87 cm fri dørbredde), den frie bredde kan variere afhængig af dørtype og dørfabrikat.



Fri dørbredde i skydedør

Døre bredere end 12M anbefales som skydedøre eller to-fløjede, så det kun er nødvendigt at åbne den ene del af døren ved almindelig passage. Denne gående del anbefales med en fri passage på minimum 90 cm, således at der er fri passage for diverse rulleborde og apparatur.

Det anbefales, at der anvendes stålkarme med forkrøppede hængsler, så dørpladens bagkant drejer væk fra døråbning. For at mindske skader på døre ved påkørsel, anbefales massive dørplader, med laminatplade eller stålplade i hele dørpladens bredde og fra bunden af døren og op til ca. 120 cm højde.

10.1.2 Adgangsforhold til operationsstuen

Af hensyn til hygiejnen og luftkvaliteten i operationsstuen anbefales der så få adgangsdøre som muligt. Det anbefales derfor, at der kun laves to adgange til operationsstuen – en til senge/leje adgang og en til gående adgang.

Der anbefales trykfaste skydedøre (skal kunne klare 15 Pa overtryk) med dørautomatik, som åbnes med trykaktivering eller via censor. Sensoren placeres i højden 85-90 cm., og placeres således den ikke kan åbnes utilsigtet. Trykaktivering anbefales som fodbetjent.

Det anbefales at skydedørene kan åbnes i intervaller f.eks 80 cm for gående og fuld åbning ved gennemgang med seng, leje, apparatur mv. Endvidere anbefales det, at døren kan åbnes på stand-by ved f.eks rengøring.

Der anbefales montering af dørgreb til tvangsåbning af dørene. Dørgreb placeres i højden 85-90 cm. Eller at der monteres nødstrømsåbning til betjening både udvendigt og indvendigt på døren.

10.1.2.1 Sengeadgang

Det er hensigtsmæssigt at sengen/lejet kan køres lige ind ved siden af operationslejet, for at hindre u hensigtsmæssige manøvreringer af sengen, som belaster medarbejderne.

Da der skal kunne være adgang for en seng/leje med udstyr og personale ved siden af, anbefales minimum en 17M dør.

10.1.2.2 Gående adgang

Der anbefales en 10 M ved gående adgang.

Der anbefales en 13M dør, når der skal være adgang for rulleborde, apparatur mv., som ikke skal gennem døren med sengeadgang. (f.eks fra steril udpakning)

10.2 Pladskrav og indretning af operationsstuen**10.2.1 Rummets indretning**

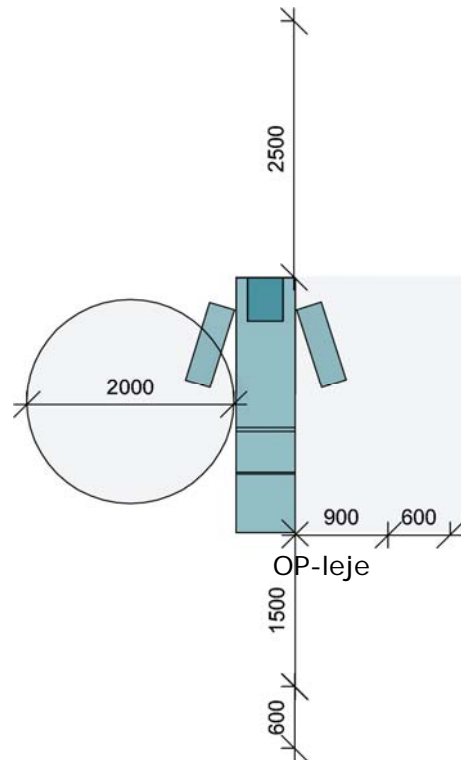
Der kan være stor forskel på, hvor meget apparatur og udstyr der skal være i den enkelte operationsstue, afhængig af patientkategori og operationstype. Der bør derfor være en grundig dialog med brugerne om dette.

Det bør ligeledes vurderes, hvor mange personaler der skal være på stuen på samme tid.

- Kirurger/operatører
- Sygeplejersker (sterile og usterile)
- Anæstesilæge/sygeplejersker
- Personale under oplæring
- Studerende
- Øvrige

10.2.1.1 Pladskrævende funktioner

- Forberedelse til operation – opstilling af apparatur og udstyr (både til anæstesi og operation) samt evt. steril udpakning
- Operation - Personale direkte ved lejet + personale ved de tilknyttede funktioner.
- Anæstesi
- billeddiagnostik
- Forflytning på lejet og mellem seng og leje
- Dokumentation
- Mulighed for gennemlysning
- Billedfremvisning
- Mulighed for kommunikation ud af stuen via bl.a. videokonference
- Selvom steril udpakning forudsættes at foregå et andet sted, skal der være plads til steril udpakning både før og under operation på korrekt hygiejnisk vis.



Anbefalede afstande og arbejdsarealer omkring OP-lejet.

10.2.1.2 Pladskrav omkring lejet

Omkring operationslejet, skal der være plads til diverse apparatur, udstyr og personale. Patientens arme eller ben kan placeres ud fra lejet.

Der skal være plads til forflytning af patienten fra seng/skadesleje til operationsleje. Der kræver, at der er arbejdsareal på alle fire sider af OP-lejet.³⁵

Operationsstuen anbefales etableret med loftlift over lejet. Der kan være konflikt mellem placering af diverse lofthængte søjler, loftmonterede arme til lamper og skærme og loftlift. Placeringen skal derfor defineres i forhold til hvilke funktioner loftliften skal kunne benyttes til og hvor disse funktioner skal foregå samt mulige monteringspunkter i loft eller væg.

Seng skal kunne komme ind i rummet og let kunne placeres ved siden af OP-lejet.

³⁵ Arbejdstilsynet (2004) *AT-vejledning D.3.3, Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer*

10.2.1.2.1 Bariatri

Der er brug for ekstra plads ved forflytning af store, tunge patienter, se nedenstående tabel. Dels fylder en bariatrisk seng mere, og dels kræver det større arbejdsareal for personalet at forflytte bariatriske patienter. I øvrigt henvises til nedenstående litteratur.^{36,37}

Inventar/Udstyr	Pladskrav
Anæstesi og arbejdsareal ved hovedenden af OP-leje	190 cm arbejdsareal/udstyr + 60 cm til passage Bariatrisk patient: ingen ekstra pladskrav
Forflytning fra kørestol, seng eller leje til OP-leje Pladskravene til forflytning og lejring vil efterfølgende give plads nok til kirurgerne, sårhageholder, assisterende sygeplejerske	90 cm på én side af OP-lejet til flere personaler ved siden af hinanden + 60 cm til passage På modsatte side af OP-lejet skal der være en vendediameter på Ø 200 til forflytning fra kørestol, seng eller leje. Bariatrisk patient: 110 cm på én side af OP-lejet til flere personaler ved siden af hinanden + 60 cm til passage. På modsatte side af OP-lejet skal der være en vendediameter på Ø 250 til forflytning fra kørestol, seng eller leje.
Lejring og arbejdsareal ved foden af OP-leje	150 cm (90 cm til arbejdsareal + 60 cm passage) Bariatrisk patient: ingen ekstra pladskrav
Forflytning fra skadeleje til OP-leje fra fodende	260 cm for enden af OP-leje – er IKKE indtegnet på illustration af arbejdsarealer
Armborde	140 cm på den eller de sider armbord placeres. 80 cm til armbord + 60 cm til passage Bariatrisk patient: ingen ekstra pladskrav
Forflytning med loftlift	Minimum vendediameter Ø 150 cm Bariatrisk patient: Ø 200 cm
Vending/forflytning m/kørestol	Minimum vendediameter Ø 200 cm Bariatrisk patient: Ø 250 cm

Beskrivelse af pladskrav ved forskellige funktioner, der skal kunne foregå ved OP-lejet. Målene på arbejdsareal er minimumsmål.

10.2.1.3 Pladskrav omkring assistancebord/sterilt bord

90 cm arbejdsareal foran bordet/mellem bord og operationsleje
60 cm til passage bag ved bordet

³⁶ Region Midtjylland (2010) *Pladskrav til svært overvægtige patienter/bariatriske patienter*

³⁷ Plambech og Bøgedahl (2013) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige*

10.2.1.4 Pladskrav til akut/uforudset steril udpakning

Der skal være et frit gulvareal til steril udpakning svarende til ca. 6-8 m²., selvom der er et rum til steril udpakning. De aktuelle (4-5) rulle-og assistanceborde opstilles i 2 rækker med 90 cm arbejdsareal imellem. Hertil kommer 60 cm passage på én side af opstillingen.

En del af pladsen kan efter endt udpakning indgå i andre funktioner på operationsstuen.

10.2.1.5 Pladskrav og krav i øvrigt til skærmarbejdsstationer

Arbejdstilsynet har en række regler for hvordan skærmarbejdspladser skal udformes, i relation til hvor meget disse bruges:



Friplads til passage bag
siddende person fra bordkant: 120 cm.³⁸



Friplads bag siddende
person fra bordkant: 110 cm³⁹

*"Skærmarbejdspladser, som medarbejderne arbejder ved regelmæssigt og i en ikke ubetydelig del af den normale arbejdstid, og sammenlagt over 2 timer dagligt skal leve op til kravene i arbejdsmiljøloven"*⁴⁰

Det betyder i hovedtræk:

- **Individuel justerbarhed**
 - Skærmarbejdsstationer, der anvendes af flere personer, skal kunne indstilles til den enkelte medarbejder.
 - Det betyder, at skærmarbejdsstationer bør være elektrisk højdejusterbare.
 - Det er ikke et krav, at skærmarbejdsstationer skal kunne hæves til stående arbejde, men det giver den bedste mulighed for variation i arbejdsstillingerne, samt at stående arbejdsstilling ikke optager samme areal som siddende arbejdsstilling.

³⁸ Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar*

³⁹ Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar*

⁴⁰ Arbejdstilsynet (2009) *AT-vejledning D.2.3, Skærmarbejde*

- **Benplads**
 - Min. 50 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i knæhøjde
 - Min. 70 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i fodhøjde

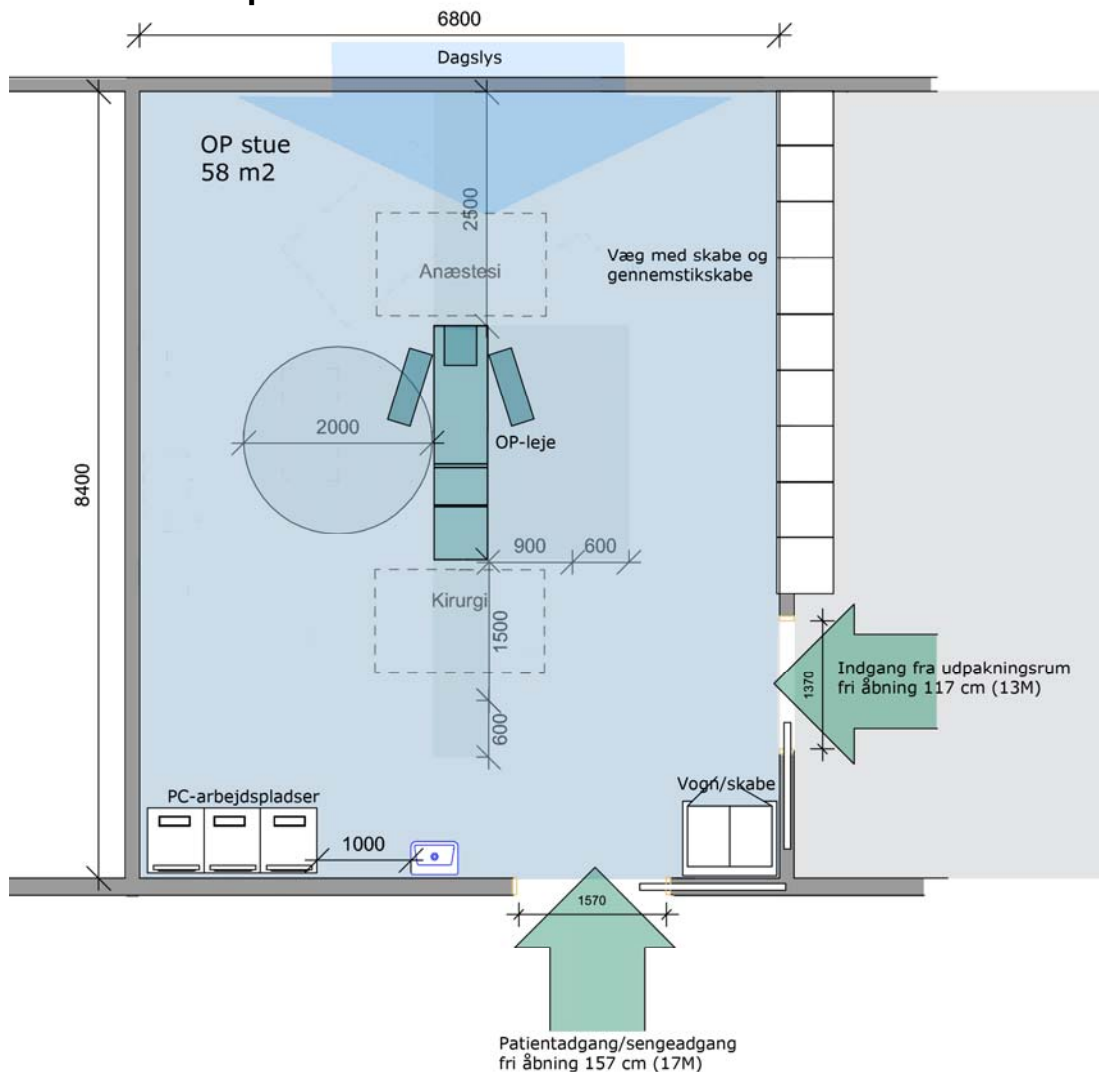
- **Bordplads**
 - Der skal være plads til skærm, tastatur, mus, eventuelle dokumenter mv.. samtidig med, at der er underarmsstøtte

- **Tastatur og skærm skal være adskilt**
 - Det skal kunne placeres, så det passer til den enkelte medarbejder.

- **Synsafstand til skærmen:**
 - 50-70 cm er passende ved skærmarbejde. Jo større skærm des større afstand.
 - Borddybde skal være på minimum 70 cm + 120 cm fra bordkant til væggen til stol og passage⁴¹

⁴¹ Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar*

10.3 Eksempel



Eksempel på hvordan en standard operationsstue kan dimensioneres.

Skitsen ovenfor viser et eksempel på dimensionering af en standardoperationsstue på 58 m². Skitsen viser desuden forslag til placering af vinduer/dagslysadgang, håndvask, faste skabe og fast inventar som pc-arbejdsstationer. Rummet er afprøvet i mock up med opstilling af udstyr til en hofteoperation. Apparatur, udstyr mv. er ikke vist på skitsen, men har været med ved mock up afprøvning.

På eksemplet er der foreslået to adgangsdøre til operationsstuen. En adgang for patient og personale og en adgang direkte fra steril udpakningsrum. Dette er forudsat, at patientadgangsdøren kan åbne i intervaller, så tryktabet fra rummet mindskes mest muligt.

I forbindelse med udpakningsrummet er der desuden vist mulighed for gennemstikskabe.

Afhængig af hvilken side af patienten der opereres, kan arbejdsarealerne på højre og venstre side af lejet byttes rundt.

11 INVENTAR OG MEDICOTEKNISK UDSTYR

En standard operationsstue er dimensioneret til at kunne rumme forskellige operationsspecialer. Nedenfor ses en liste over det inventar og udstyr, der benyttes i de mest almindelige operationsspecialer. Ud over det beskrevne, kan der være andet og andre typer af udstyr og inventar.

Under hvert speciale er der en kort beskrivelse af det mest anvendte medicotekniske udstyr, som anvendes udover standard udstyret.

11.1 Inventar og udstyr i standard operationsstue

- Affaldsstativ med 2-4 hjul og låg – 2 stk., 450x450 mm
- Anæstesiapparat, 800x800 mm - suppleret med PDM-system (Product Data Management), 700x800mm
- Behandlerstol - 5 stk., ø 600/700 mm
- Bair hugger, 450x450 mm
- Blod-/væskevarmer, 150x250 mm
- CO₂ insufflator, 410x160 mm
- Diatermiapparat, mono- og bipolar, 410x160 mm
- Dropstativ - 3 stk., ø 700 mm
- EPJ-bord MOBILT, 500x600 mm
- Endoskopirack inkl. udstyr, stationær
- Gulvsug, mobilt
- Holdere til engangshandsker og engangsforklæder
- Håndvask med tilbehør består af følgende:
 - Håndvask med berøringsfrit armatur
 - Spejl
 - Sæbedispenser
 - Spritdispenser
 - Holder til engangshåndklæder
 - Holdere til engangshandsker
 - Væghængt affaldsstativ
- Infusionspumpe, sprøjte - 2 stk., 300x150 mm
- Infusionsrack
- Intubationsskop
- Laparoscopi søjle inkl. Udstyr (mobilt eller fast), 700x700 mm
- Laparoscopi monitorer
- Lampe, loftmonteret
- Lampe, operation
- Ledningsarme til ikke ophængt apparatur
- Lyskilde, universel - 2 stk.
- Monitor, endoscopi - 2 stk., 500x400x50mm
- Nærudsugning for anæstesigas loftmonteret

- Operationsleje, mobilt, 600 (+1600 mm til armborde)x 2150/2500 mm.
- Opladningsstation til diverse trådløse småudstyr/ apparatur
- Overtryksmanchet ½ liter
- Overvågning, tung m/ tillæg, f.eks. gas, EEG mv., 500x400 mm
- PC, mobil, 600x700 mm
- PC, standard inkl. skærm, 800x700mm
- Pakke med garniture til håndvask i toiletrum vist som tillægsartikler
- Rullebord, 600 x 400 mm
- Rullebord, vulstkant, elektrisk hæve-/sænkbart, 1200x600mm, bag-bord
- Rullebord, vulstkant, 700x500 mm
- Rullebord, vulstkant, 700x500mm, assistance med T-fod, elektrisk hæve/sænkbart
- Scanner til streg- og QR koder
- Sengestuepanel 5300, vandret
- Skabe og gennemstiksskabe, Høje/D70, Kasse/Bakke – 500x800 mm. Evt. uden sokkel og med plads til case carts – f.eks. 1400 x 800 mm
- Skrive-/PC bord, 700x500, væghængt hæve-sænke
- Snavsetøjsposestativ, uden låg – 600x600 mm
- Stativ for servietter, gaze
- Systemskab, Højt/D65, Kasse/Bakke - 2 stk. – 400x600/6500 mm
- Varmeskab/tørresterilisator, 136 liter, rt-250 gr C, gulv-/bordmodel
- Videokonference, high-end
- Vogn, anæstesi - 2 stk.
- Vægophæng, monitor lang arm – 2 stk.

11.1.1 Hjerte-lunge-karkirurgi

Dette speciale omfatter diagnose og behandling af patienter med sygdom i overkroppen dvs. hjerte, lunge og kar⁴².

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Hjerte-lunge-maskine
- Heater-cooler system
- Cell-saver
- Ballonpumpe
- Crya apparat
- Pandelamper
- Ultralydsscanner, 500x600 mm
- Ultralydsskærer, 410x160 mm

⁴² Joseph F. Dyro (2004) *Clinical Engineering Handbook*

11.1.2 Neurokirurgi

Neurokirurgi omfatter diagnostisk og behandling af patienter med sygdom i kranie, hjerne, hjernens kar, hinder, hvirvelsøjle, rygmarv og perifere nerver⁴³.

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- C-bue, 800x2600 mm
- Mikroskop – transportabelt, 835x930 mm
- Stealth – system - transportabelt
- Selector - transportabel
- Boremaskiner – transportable
- Sugittaholder
- Ultralydsapparat - transportabelt
- Star – shield

11.1.3 Ortopædisk kirurgi

Ortopædisk kirurgi omfatter diagnostisk og behandling af patienter med sygdomme og skader i bevægeapparatet. Nogle eksempler på ortopædisk kirurgisk operation er knæ- og hofteskiftning og behandling af knoglebrud.

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Ablationsapparat, radiobølge
- A-søjle eller artroskopisøjle
- Blodtomhedsapparat
- Pumpesystem med shaver, ortopædi
- C-bue og evt. O-arm

11.1.4 Plastikkirurgi

Plastikkirurgi omfatter diagnostik og behandling af patienter med sygdomme, skader og medfødte misdannelser, hvor rekonstruktion og korrektion er en del af behandlingen.

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Mikroskop, 835x930 mm

11.1.5 Gynækologi

Gynækologi omfatter forebyggelse, diagnostik og behandling af sygdomme i de kvindelige kønsorganer og kønshormonrelaterede sygdomme. Gynækologi omfatter endvidere behandling af infertilitet, svangerskabsforebyggelse og problemer i den tidlige graviditet og svangerskabsafbrydelser⁴⁴.

⁴³ <http://sundhedsstyrelsen.dk>

⁴⁴ <http://sundhedsstyrelsen.dk>

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Greenlight pvp laser, 508x914 mm
- Holmium laser, 440x770 mm
- Irrigation pump
- Gynækologisk leje, 600x 2150mm
- Ultralyds-skære, 410x160 mm

11.1.6 Urologi kirurgi

Urologi omfatter forebyggelse, diagnostik og behandling af patienter med sygdomme, skader og medfødte misdannelser i nyrer, urinvej og mandlige sygdomme.

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Greenlight pvp laser , 508x914 mm
- Holmium laser, 440x770 mm
- Irrigation pump
- Ultralyds-skære, 410x160 mm

11.1.7 Abdominal kirurgi

Kirurgi omfatter diagnostisk og behandling af patienter med sygdomme og medfødte skader i fordøjelsessystemet, galdeblære, lever, bugspytkirtel, milt, bugvæg, bryster og endokrine kirtler⁴⁵.

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- Irrigation pump

11.1.8 Øre- Næse- og Hals kirurgi

Ofte anvendt medicoteknisk udstyr:

- CO2-laser, ØNH, 400x400 mm
- Kombineret shaver og bor
- Laser, 500x750 mm
- Mikroskop, loftmonteret, 835x930 mm
- Navigationsudstyr
- Pandelampe med ledning - 2 stk.

11.1.9 Pædiatrisk kirurgi

Pædiatri omfatter forebyggelse, diagnostik og behandling af sygdomme hos spædbørn, børn og teenagere. Operation af denne gruppe foregår i de førnævnte operationsstuer afhængigt af specialet.

11.2 Opkobling af udstyr og apparatur

For at sikre mulighederne for en hensigtsmæssig placering af apparatur, og at personalet uhindret kan bevæge sig rundt på operationsstuen, skal placering af udtag til strøm, netværk, sug og gas nøje planlægges. Udtag skal placeres så ledninger og slanger på gulvet så vidt muligt undgås.

Neden for er skitseret fordele og ulemper ved de to primære muligheder for placering af udtag:

- Lofthængt søjler med påmonteret udstyr og apparatur, samt ekstra udtag og opkoblingsmuligheder, herunder dock-søjlesystem.
- Lofthængt bro med udtag til udstyr og apparatur.

11.2.1 Lofthængte søjler eller dock-in søjle

Søjler anbefales med hæve-sænkefunktion for at reducere lange rækkeafstande ved opkobling.



Lofthængt søjle



Dock-in søjle

⁴⁵ <http://sundhedsstyrelsen.dk>

Fordele

- Komponenter, tilbehør og forsyningsmoduler kan udskiftes nemt og hurtigt
- Ingen for- og bagside; Moduler kan tilsluttes alle forsyningshovedets fire sider i hele dets længde
- Motoriserede løfte- og udveksling mekanismer gør det let at flytte med søjlerne
- Stor radius, høj bæreevne og næsten ubegrænsede konfigurationsmuligheder gør systemet yderst fleksibelt
- Lukkede tilslutninger for optimal hygiejne
- Alle kabler, slanger m.v. er samlet i søjlen, hvilket sikrer optimalt overblik og øger sikkerheden for medarbejder.
- Kan kombineres med loftlift, afhængig af hvor søjler og lift placeres i forhold til hinanden
- Rengøringsvenlig

v/ dock-in system

- Kan fjernes fra operationsstue ved service og rengøring – og en ny vogn kan køres ind
- Ingen løse ledninger og slanger
- Flexibel

Ulemper

- Søjlerne kan være tunge at manøvre rundt med.
- Ved service bliver operationsstuen blokeret
- Lange rækkeafstande til de øverste udtag, hvis der ikke er hæve-sænkefunktion

v/ dock-in system

- Systemet kan være følsomt, hvis det er designet som enkelt stik
- Søjlen kan blive tung at flytte rundt med, når det kobles en vogn på.

11.2.2 Loftmonteret bro med udtag

Bro anbefales med hæve-sænkefunktion for at:

- reducere lange rækkeafstande ved tilslutning af apparatur
- øge muligheden for at kunne køre ind under med højt apparatur
- reducere risikoen for at medarbejdere støder hovedet ind i broen



Loftmonteret bro, hhv. Hospitalsenheden Midt og Glostrup hospital

Fordele

- Der er mulighed for at placere udtag hele vejen rundt om operationsfeltet.
- Der er ingen kabler og slanger på gulvet, da alle er koblet opad.
- Apparatur og udstyr kan fjernes fra operationsstuen ved rengøring og service
- Kan kombineres med up-light belysning
- Er let at servicere.
- Er meget fleksibelt i forhold til opstillinger, idet der kan kobles op mange steder langs broen.
- Let adgang til udsug (kirurgisk røg) flere steder,
- Der er mulighed for at montere skærme på broen (evt på mindre arme for at øge fleksibel placering). Skærmene kan placeres flere steder. Det er en billig løsning og giver let adgang til at følge med i operationer/undersøgelser.

Ulemper

- Er svær at kombinere med loftlift inden for broen, men der kan etableres lift uden for broen og så køres lejet på plads med patienten på. Det vil kræve mobilt operationsleje.
- Lange rækkeafstande til tilkobling og udtag – særligt de øverste udtag, hvis der ikke er hæve-sænkefunktion.
- Ved service bliver operationsstuen blokeret
- Rengøring af mobilt apparatur – især hjul og nederste hylde

11.3 Medicoteknisk udstyr

I det følgende beskrives de mest anvendte større medicoteknisk udstyr på en standard operations stue.

11.3.1.1 Anæstesiapparat

Anæstesiapparater er en form for avancerede respiratorer, som anvendes under anæstesi, hvor patienten er sederet, og ikke kan trække vejret selv.

Personalet kan samtidig kan tilføje anæstesigasser i kontrolleret dosis og monitorere responsen på påvirkningen. Anæstesiapparatet består således af et separat doseringssystem, hvor gasser blandes og doseres, og et patient-system (respiratoren) hvor patienten optager ilt og anæstesigasser og udveksler kuldioxid.

11.3.1.2 Laparoskopirack inkl. udstyr (mobilt eller fast)

Laparoskopisk udstyr anvendes til kikkertoperationer. Et laparoskopirack er enten placeret på en mobil vogn eller en fastmonteret hængesøjle på operationsstuen. Laparoskopiracket består bl.a. af en kameraboks, lyskilde, dokumentationsenhed og en monitor.

11.3.1.3 Monitorer

Der er optil flere monitorer på en operationsstue, som anvendes til forskellige formål. Ved kikkertoperationer er der optil flere skærme, som lægen kigger på, imens han opererer. Der er også mulighed for at få vist forskellige scanningsbilleder, som er blevet taget inden operationen. Monitorerne kan enten placeres på en vogn eller hængesøjle sammen med udstyret eller på en separat loftmonteret arm. Derudover er der ofte flere vægmonterede oversigtskærme med praktiske informationer.

11.3.1.4 CO₂ insufflator

CO₂ insufflator anvendes bl.a. til at insufflere CO₂ i patientens bughule, så kirurgen kan orientere sig i bihulen.

Forsyningen af CO₂ kommer enten fra en gasflaske eller en central CO₂-forsyning på hospitalet. Insufflatoren er ofte placeres sammen med laparoskopiracket.

11.3.1.5 Infusionspumpe/Sprøjtepumpe

Infusionspumper og sprøjtepumper anvendes til infusion af en forudbestemt intravenøst væske/medicin til patienten under en operation. Infusionspumpen anvendes ved større mængder væske fra drop eller pose, og sprøjtepumpe anvendes til medicin trukket op i en engangssprøjte. Begge kan anvendes med medicinlister og programmeres til at give en bestemt mængde væske pr. tid, afhængig af eksempelvis patientens vægt og ønsket koncentration.

11.3.1.6 Diatermiapparat

Et diatermiapparat anvendes til at skære og koagulere blodkar under en operation. Diatermiapparatet sender strøm igennem patienten ved hjælp af

to poler, en minus-pol og en plus-pol. Der kan enten anvendes en monopolar eller bipolar strøm. Ved brug af diatermiapparatet udvikles sundhedsskadelig røg som fjernes fra rummet. Det sundhedsfaglige røg kan f.eks. fjernes ved central udsugningskanal eller punktsug⁴⁶.

11.3.1.7 Laser

En laser er en lyskilde som udsender lys med kun én bølgelængde og anvendes til at skære, koagulere eller brænde væv bort⁴⁷. Der findes mange forskellige typer laser, afhængigt af specialet. Nogle af de specialer som anvender laser er øjenkirurgi, øre-næse-halskirurgi, urologi og gynækologi. Ved installation af en laser skal der være særlig fokus på strømforbrug og strømtilslutning, idet nogle lasere har et meget stor strømforbrug og derfor har brug for et specielt el-stik. Ligesom for diatermiapparatet, skal alt skadelig røgdudvikling ledes bort fra rummet.

11.3.1.8 Mobil C-bue

Der anvendes på operationsstuer mobile C-buer til at gennemlyse patienten i forbindelse med forskellige typer procedurer og operationer. De mobile C-buer deles typisk af flere operationsstuer eller står fast på stuen. Der er sjældent fastmonteret gennemlysningsudstyr på en operationsstue.

11.3.1.9 Ultralyd

En ultralydsscanner anvendes også under forskellige operationstyper til f.eks. intervention og anæstesi. På operationsstuen anvendes ultralyd typisk i forbindelse med anlæggelse af katetre og veneadgang, lokalisation af nerver til blokader, samt til flowundersøgelser og kvalitetskontrol efter procedurer. Ultralydsskanneren er ofte mobilt og kan køres ind på operationsstuen efter behov.

11.3.1.10 Hjerte-lunge-maskine

En hjerte-lunge-maskine anvendes f.eks. under åbne hjerteoperationer og erstatter midlertidigt lungens og hjertets funktion.

11.3.1.11 Mikroskoper

Mikroskoper anvendes også til forskellige operationstyper som f.eks. øjenkirurgi, øre-næse-halskirurgi og neurokirurgi. Mikroskoperne kan enten være mobile eller loftmonteret.

⁴⁶ <http://www.fa.rm.dk>

⁴⁷ <http://www.m-lasercenter.dk>

12 KILDEMATERIALE

Kildefortegnelsen er en liste over anvendt litteratur, anvisninger, standarder m.v. Listen er ikke udtømmende, og der kan derfor være yderligere materiale og lovkrav, der skal undersøges og overholdes i forbindelse med design af toilet/baderummet. Notehenvisninger er integreret i listen. Ud over de anførte kilder har designguiden brugt viden fra regionens tidligere og igangværende hospitalsbyggeprojekter.

GENERELLE KILDER

Cura Vita, Projektmateriale DNV

Erhvervs- og Byggestyrelsen (2010) *Bygningsreglement BR10*

Statens Byggeforskningsinstitut (2013) *SBI-anvisning 230 om BR10*

<http://www.godtsygehusbyggeri.dk>

Rådgivergruppen DNU I/S, Projektmateriale DNU

OM DESIGNGUIDEN

Det Nye Universitetshospital i Aarhus (2011) *Rumfunktionsprogram*

DNV-Gødstrup (2012) *Rumfunktionsskemaer*

TRIVSEL

Arbejdstilsynet (2007) *At-vejledning A.1.11, Arbejdsrum på faste arbejdssteder*

Dircknick-Holmfeld et al. (2010) *Det Kommende Hospital*

Dircknick-Holmfeld et al. (2007) *Sansernes Hospital*. København: Arkitektens Forlag

Mullins et al. (2009) *Helende arkitektur*. Aalborg Universitet, Institut for Arkitektur & Design

Ulrich et al. (2004) *The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21 Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity*.

BÆREDYGTIGHED

<http://www.dk-gbc.dk>

Region Midtjylland (2012) *Lokal Agenda 21, Strategi og Handlingsplan 2012-2015*

SIKKERHED

Arbejdstilsynet (2004) *AT-vejledning D.3.3, Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer*

Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6A, kapitel 710.

Rådgivergruppen DNU I/S, *indretning af OP stue*.

Sundhedsstyrelsen (2009) *Vejledning Afskærmning af røntgenanlæg*.

Sundhedsstyrelsen (1998) *Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg om medicinske røntgenanlæg*.

HYGIEJNE

Dansk Standard *DS 2451-2 Infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 2: Krav til håndhygiejne*

Dansk Standard, *DS 2451-5 Styring af Infektionshygiejne i Sundhedssektoren – Del 5: Krav til perioperativ operationsprofylakse*

Dansk Standard *DS 2451-9 Styring af infektionshygiejne i sundhedssektoren. Del 9: Krav til indkøb og vedligehold af teknisk og medicinsk udstyr*

Dansk Standard *DS 2451-10 Infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 10: Krav til rengøring*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for desinfektion i sundhedssektoren*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer om Håndhygiejne*

Statens Serum Institut, Den centrale afdeling for sygehushygiejne (1997) *Vejledende retningslinier for hygiejnisk luftkvalitet på operationsstuer*

Statens Serum Institut (2013) *Principper for anvendelse af deinfektionsmidler i sundhedssektoren i Danmark, Konsensusnotat udarbejdet af infektionshygiejnisk fagekspertise i Danmark*

Sundhedsstyrelsen (2011) *Ventilation på operationsstuer – en medicinsk teknologivurdering*

INDEKLIMA

Arbejdstilsynet (2007) *AT-vejledning A. 1.11 Arbejdsrum på faste arbejdssteder*

Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A. 1.16 Akustik*

Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A. 1.2 Indeklima*

Arbejdstilsynet (2002) *AT-vejledning A. 1.5 Kunstig belysning*

Arbejdstilsynet (2006) *Bekendtgørelse nr. 63 om Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet*

Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*

Dansk Standard (2005) *DS 700 Kunstig belysning i arbejdslokaler*

Dansk Standard (1983) *Dansk Standard 703 Retningslinjer for kunstig belysning i sygehuse*

Dansk Standard (2007) *DS/EN 15251 Input-parametre til indeklimaet ved design og bestemmelse af bygningers energimæssige ydeevne vedrørende indendørs luftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustik*

Dansk Standard (2001) *DS/CEN/CR 1752 Ventilation i bygninger - projekteringskriterier for indeklimaet*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

Sundhedsstyrelsen (2011) *Ventilation på operationsstuer – en medicinsk teknologivurdering*

INSTALLATIONER

Arbejdstilsynet (2002) *AT-vejledning A. 1.7 Recirkulation*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering*

Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6A, kapitel 710.

KONSTRUKTION & FREMTIDSSIKRING

Sundhedsstyrelsen (2009) *Vejledning Afskærmning af røntgenanlæg.*

Sundhedsstyrelsen (1998) *Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg om medicinske røntgenanlæg.*

PLADSKRAV OG INDRETNING

Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om faste arbejdssteders indretning*

Arbejdstilsynet (1992) *Bekendtgørelse nr. 1108, om arbejde ved skærmterminaler*

- Arbejdstilsynet (2007) *AT-vejledning A.1.11, Arbejdsrum på faste arbejdssteder*
- Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15, Arbejdspladsens indretning og inventar*
- Arbejdstilsynet (2009) *AT-vejledning D.2.3, Skærmarbejde*
- Arbejdstilsynet (2004) *AT-vejledning D.3.3, Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer*
- Arbejdstilsynet (2009) *Arbejds miljøvejviser nr. 33 Hospital*
- Branchearbejds miljørådet Social og Sundhed (2004) *Arbejds miljø på operationsstuen*
- Dansk Standard (2001) *Tilgængelighed for alle*
- Green Health Care (2008) *Framtidens hållbara vårdrum, Rapport från arbetsgruppen*
<http://www.sbi.dk/tilgaengelighed>
<http://www.hmi.dk>
- Plambech og Bøgedahl (2012) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige*
- Region Midtjylland (2010) *Pladskrav til svært overvægtige patienter/bariatriske patienter*
- Ribe Amt (2001) *Egnet byggeri – for ældre og handicappede*
- Østergaard, P. (2002) *Tilgængelig arkitektur. En illustreret opslagsbog*

INVENTAR

- Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15, Arbejdspladsens indretning og inventar*
- dRofus – inventarlistor fra DNU og DNV <http://www.fa.rm.dk> - *Udgivelser*
- Dyro, Joseph F. (2004) *Clinical Engineering Handbook*
<http://www.hmi.dk>
<http://www.m-lasercenter.dk/laser.html>
- <http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/planlaegning-og-beredskab/specialeplanlaegning/specialeplan-2010/kirurgi>
- <http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/planlaegning-og-beredskab/specialeplanlaegning/specialeplan-2010/gynaekologi-og-obstetrik>
- <http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/planlaegning-og-beredskab/specialeplanlaegning/specialeplan-2010/neurokirurgi>
- Region Midtjylland (2010) *Pladskrav til svært overvægtige patienter/bariatriske patienter*

Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø
Emil Møllers Gade 41
8700 Horsens

Sundhedsplanlægning
Aktivitets- og Investeringsplanlægning
Skottenborg 26
8800 Viborg