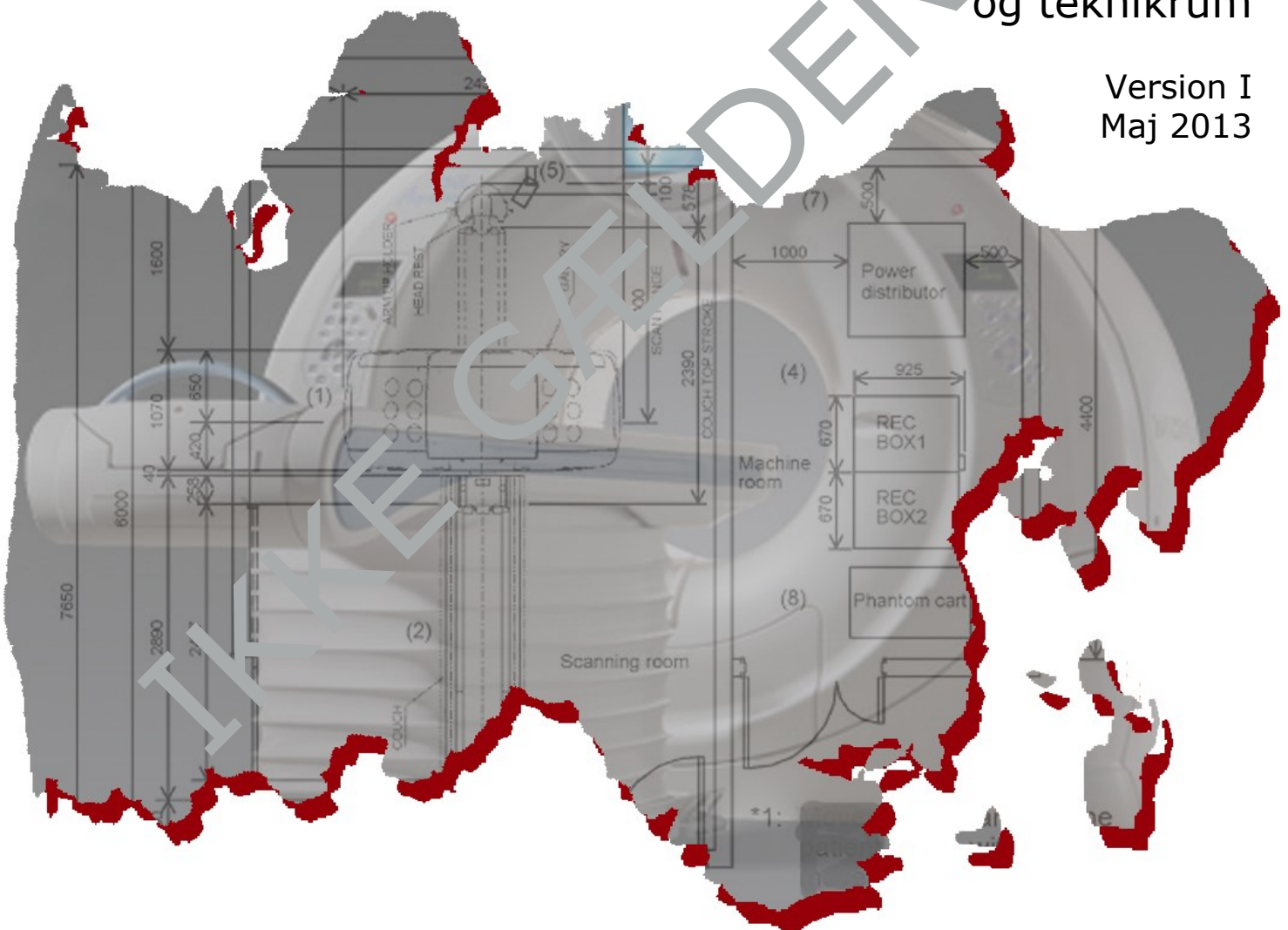


DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI  
I REGION MIDTJYLLAND

# CT-scannerfunktion

CT-scannerrum, betjeningsrum,  
forberedelsesrum, beskriverrum  
og teknikrum

Version I  
Maj 2013



# **DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI I REGION MIDTJYLLAND**

## ***CT-scannerfunktion; CT-scannerrum, betjeningsrum og teknikrum***

Version I  
Maj 2013

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

Kontakt: **Sundhedsplanlægning, Aktivitets- og Investeringsplanlægning**

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

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

**Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø**

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

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

**Indkøb og Medicoteknik**

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

Designguiden kan downloades på [www.byggeri.rm.dk](http://www.byggeri.rm.dk)

<b>1 INTRODUKTION</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 Formål</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 Forankring</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Grundlag</b> .....	<b>4</b>
<b>2 OM DESIGNGUIDEN</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Placering i det samlede hospital</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Funktionsbeskrivelse</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 Forudsætninger</b> .....	<b>7</b>
<b>3 TRIVSEL OG INDRETNING</b> .....	<b>8</b>
<b>4 BÆREDYGTIGHED</b> .....	<b>11</b>
<b>5 SIKKERHED</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1 Patientsikkerhed</b> .....	<b>13</b>
<b>5.2 Personalesikkerhed</b> .....	<b>14</b>
<b>6 HYGIEJNE</b> .....	<b>16</b>
<b>6.1 Indretning</b> .....	<b>16</b>
<b>6.2 Udstyr og inventar</b> .....	<b>17</b>
<b>6.3 Materialer</b> .....	<b>17</b>
<b>6.4 Installationer</b> .....	<b>17</b>
<b>7 INDEKLIMA</b> .....	<b>18</b>
<b>7.1 Indeklimakategori</b> .....	<b>18</b>
<b>7.2 Temperatur</b> .....	<b>18</b>
<b>7.3 Ventilation og luftkvalitet</b> .....	<b>20</b>
<b>7.4 Lys</b> .....	<b>21</b>
<b>7.5 Kunstig belysning</b> .....	<b>21</b>
<b>7.6 Lyd og rumakustik</b> .....	<b>22</b>
<b>8 INSTALLATIONER</b> .....	<b>23</b>
<b>8.1 VVS-installationer</b> .....	<b>23</b>
<b>8.2 El-installationer og luftarter</b> .....	<b>23</b>
<b>8.3 Kommunikation og IT</b> .....	<b>24</b>
<b>9 KONSTRUKTION OG FREMTIDSSIKRING</b> .....	<b>25</b>
<b>9.1 Konstruktion</b> .....	<b>25</b>
<b>9.2 Fremtidssikring</b> .....	<b>25</b>
<b>10 PLADSKRAV OG INDRETNING</b> .....	<b>27</b>
<b>10.1 Adgangsforhold</b> .....	<b>27</b>
<b>10.2 Dimensionering</b> .....	<b>29</b>
<b>11 INVENTAR/TJEKLISTE</b> .....	<b>35</b>
<b>11.1 Fast inventar</b> .....	<b>35</b>
<b>11.2 Udstyr og flytbart inventar</b> .....	<b>37</b>
<b>11.3 Eksempel</b> .....	<b>38</b>
<b>12 KILDEMATERIALE</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUKTION

### 1.1 Formål

Som led i en ny og forbedret sygeshusstruktur i Danmark planlægger og projekterer regionerne i årene frem mod 2020 hospitalsbyggeri for samlet set 40 mia. kr. Region Midtjylland bygger 2 nye hospitaler og etablerer en større udvidelse af et eksisterende hospital. Desuden foregår der ombygninger på de øvrige hospitaler.

Inden for alle hospitalsbyggeprojekterne skabes der konstant ny viden og erfaringsudveksling. Formålet med Designguide 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.

### 1.2 Forankring

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

SSLF har i februar 2012 besluttet, at Designguide for Hospitalsbyggeri skal anvende "følg eller forklar"-princippet med følgende procedure:

#### **I projekter med styregruppe hvor Region Midtjyllands administration deltager:**

Byggeorganisationen skal i forbindelse med udarbejdelse af dispositions-/projektforslaget redegøre over for projektets styregruppe, hvorvidt 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 skal godkendes politisk.

#### **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 skal godkendes politisk.

### 1.3 Grundlag

Designguiden er skabt ud fra et stort vidensgrundlag fra hospitaler, projektafdelinger 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, mens andre baserer sig på erfaringsgrundlag.

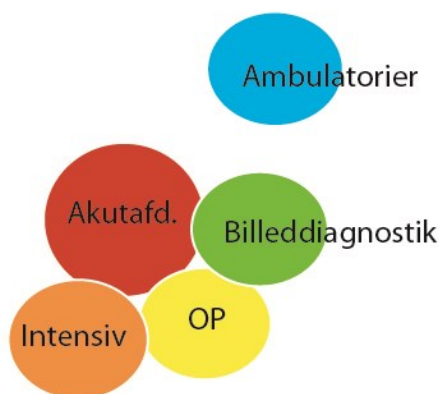
## 2 OM DESIGNGUIDEN

Designguiden for CT-scannerfunktion er et planlægningsværktøj til brug ved udarbejdelse af et rumfunktionsprogram for CT-scannere. Designguiden er udarbejdet med fokus på både patient- og personalegrupper i et forsøg på at illustrere de bedst mulige fysiske rammer for alle.

### 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 operationsafdelingen til grund for placering af billeddiagnostiske rum og afdelinger i hospitalet. Den interne logistik og sammenhæng med eksterne adgangsveje er afgørende for, om der kan skabes hensigtsmæssige arbejdsgange omkring afdelingen.

Desuden er der en række tekniske krav til blandt andet rummets konstruktion i forhold til tungt udstyr og skærmning i forhold til stråling som gør, at billeddiagnostiske rum som CT-scannerrum ofte placeres i underetager eller bygningskerner, da det har nogle konstruktionsmæssige fordele.



Figur 1: Konceptdiagram over billeddiagnostisk afdelings placering i forhold til OP, intensiv og akutafdelingen.

### 2.2 Funktionsbeskrivelse

Denne designguide er tænkt som en vejledning for arkitekter og ingeniører og er skrevet som en hjælp til at skabe et overblik over CT-scannerfunktionen. Designguiden kan ikke stå alene eller træde i stedet for den medicotekniske rådgivning, som Indkøb og Medicoteknik står for. Designguiden tager udgangspunkt i de CT-modaliteter og krav, der eksisterer i dag. Ved PET-CT og SPEC-CT vil der dog være yderligere forhold, der skal indtænkes.

Typisk omfatter en røntgenfunktion med CT-scanner et scannerrum, et betjeningsrum og teknikrum samt omklædningsfaciliteter, herunder toilet. Krav og anbefalinger til de enkelte rum vil være beskrevet under de respektive tematiske afsnit i guiden (pladskrav, sikkerhed m.m.).

Der henvises i øvrigt til leverandørens anbefalinger for vejledende arealer, temperatur, luftfugtighed mv.

Leverandørernes "planing guides" er ofte meget omfattende, og det kan derfor være hensigtsmæssigt at bede leverandøren om at udarbejde et kort resumé af denne guide, hvori de væsentligste specifikationer listes i et overskueligt format, til brug ved indretning af det specifikke rum.

Derudover kan henvises til "Nybyggeri og ombygninger på hospitaler i Region Midtjylland", der beskriver de enkelte faser i et byggeri. Pjecen findes på [www.fa.rm.dk](http://www.fa.rm.dk).

Alle røntgenrum skal godkendes af Sundhedsstyrelsen, inden de tages i brug.

Generelt set skal der ved røntgenmodaliteter tænkes på strålebeskyttelse. Kravene til strålebeskyttelse afhænger af, hvilken røntgenmodalitet, der er tale om. Reglerne for strålebeskyttelse fremgår af Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg og vejledninger. Rådgivning angående strålebeskyttelse varetages af den ansvarlige fysiker. Den ansvarlige fysiker bør derfor altid inddrages i konkrete sager, da der typisk skal foretages en vurdering.

Det kan være af betydning, hvor mange ens modaliteter der er/projekteres i en afdeling, i forhold til funktionsbeskrivelsen af den enkelte modalitet samt indretningen af birum til modaliteten.

Hvis der kun projekteres med en enkelt eller to scannere, skal disse kunne håndtere alle typer af patienter. Projekteres der derimod med flere modaliteter, kan det overvejes, om modaliteterne kan dedikeres til typer af patienter (eksempelvist sengeliggende kontra gående). Det kan ligeledes overvejes, om flere modaliteter kan dele birum (eksempelvist betjeningsrum).

### 2.2.1 Definitioner

- **CT-scannerrum:** Rummet som selve scanneren er placeret i.
- **Betjeningsrum:** Rum med direkte adgang til scannerrummet, hvorfra personalet betjener scanneren. Karakteriseret ved flere skærmarbejdspladser og et vindue ind til scannerrummet, hvorigennem personalet kan se patienten under scanningen.
- **Beskriverrum:** Rum eller plads hvor personalet kan betragte og beskrive scanningsbilleder.
- **Omklædningskabine:** Kabine hvor patienten kan klæde om og lægge sine ejendele.
- **Teknikrum:** Rum til placering af al teknik tilhørende CT-scanneren.
- **Arbejdsareal** defineres som den plads hjælpere, patient, inventar og udstyr har brug for ved forskellige arbejdsfunktioner.

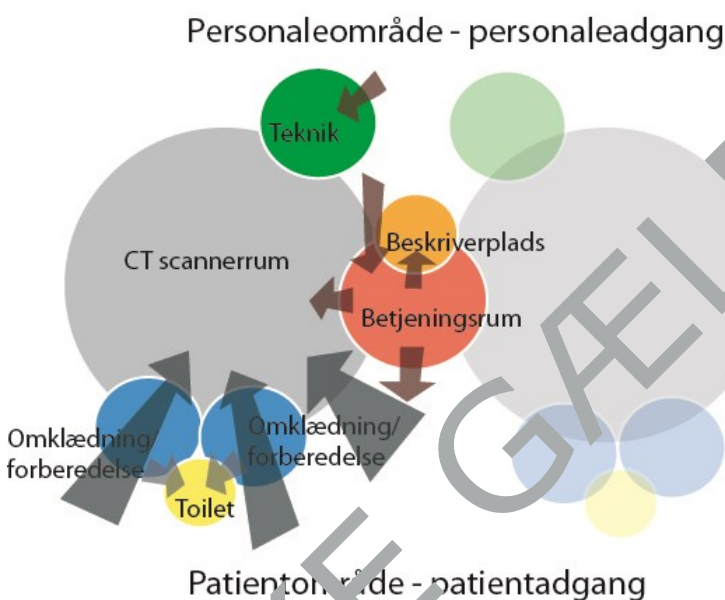
## 2.3 Forudsætninger

I det følgende beskrives opmærksomhedspunkter og løsningsforslag til CT-scannerrum, betjeningsrum og teknikrum.

Øvrige rum som toilet, omklædning og ventefaciliteter, som skal placeres i tilknytning til CT-scannerrummet, er ikke beskrevet i denne guide.

Designguiden er udarbejdet ud fra følgende forudsætninger:

- røntgenrummet er et diagnosticeringsrum
- røntgenrummet ligger i umiddelbar tilknytning til teknikrum og betjeningsrum, beskriverfunktion samt omklædning og toilet
- Antal personer i røntgenrummet kan variere en del, men vil som oftest være 2 – 4 personer inklusive patienten. Ved traume kan der være op til 10 personer i scannerrummet



Figur 2: Konceptuelle plan over CT-scannerrum, omklædning, teknikrum og betjeningsrums placeringer i forhold til hinanden

Hvor teksten er formuleret som "skal", er der tale om krav baseret på lovgivning eller regionale retningslinjer indenfor f.eks. hygiejneforhold eller energi. Begrebet "anbefaling" benyttes ved designguidens retningslinjer.

Kilder står nævnt sidst i designguiden. Kilder på citater og lovkrav er angivet med fodnoter.

### 3 TRIVSEL OG INDRETNING

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

”Dagslys, udsigt til grønne arealer, kunst og smukke rum viser stor positiv virkning på patienters stressniveau, blodtryk og hjerterytme og dermed patientens velbefindende og evne til at komme sig (...)”<sup>1</sup>

For både patienter og personale kan der være forskellige stressfaktorer: Patienter kan være bekymrede over deres tilstand, være angst for resultatet af scanningen mv. Desuden kan den psykologiske effekt af ikke at være i kontrol og befinde sig i uvished være en stressfaktor.

Personalet kan opleve stress på grund af ubalance mellem krav og ressourcer, krævende ansvar og skiftende vagter. Endelig kan mangel på uforstyrret arbejdsrum være anledning til øget stressniveau for personalet.

Der er evidens og erfaring for, at forskellige arkitektoniske begreber som lys, udsigt, farver, kunst og lyd kan mindske virkningen af ovenstående stressfaktorer. Det anbefales derfor, at der arbejdes med disse begreber ved design af de forskellige rum tilhørende CT-scannerfunktionen.

#### FOKUS

- Det anbefales, at der er udsyn til omgivelserne og dagslys fra betjeningsrummet
- Der skal være mulighed for mørklægning ved beskriverfunktionen
- Der anbefales brug af farvet lys/RGB lys i både scannerrum, betjeningsrum og ved beskriverfunktion
- Der anbefales mulighed for brug af designet lyd og musik i røntgenrummet
- For tekniske beskrivelser, se afsnit om indeklima

De væsentligste rum i forhold til trivsel og indretning er scannerrummet, betjeningsrummet og beskriverfunktionen.

<sup>1</sup> Ulrich et al. 2004



### 3.1.1 Lys og udsigt

Lysindfald og adgang til dagslys er vigtigt for både patienter og personale, og der kan nævnes en lang række positive effekter af adgang til dagslys. 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 personalet, der 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, at adgangen til dagslys styrker hukommelsen og evnen til at orientere sig i tid og sted.

Undersøgelser viser også, at udsigt kan reducere stress og negative følelser som angst og vrede. Udsigt til grønne omgivelser kan medvirke til positiv adspredelse og have en målbar positiv indvirkning på blodtryk og hjerterytme.

Idet patienten opholder sig meget kortvarigt i scannerrummet, er det ikke et krav, at der er dagslys eller udsyn til omgivelserne. Såfremt der er et vindue i scannerrummet, skal det kunne afskærmes, så der ikke er indkig til rummet. Desuden skal ruden afskærme mod stråling til omgivelserne.

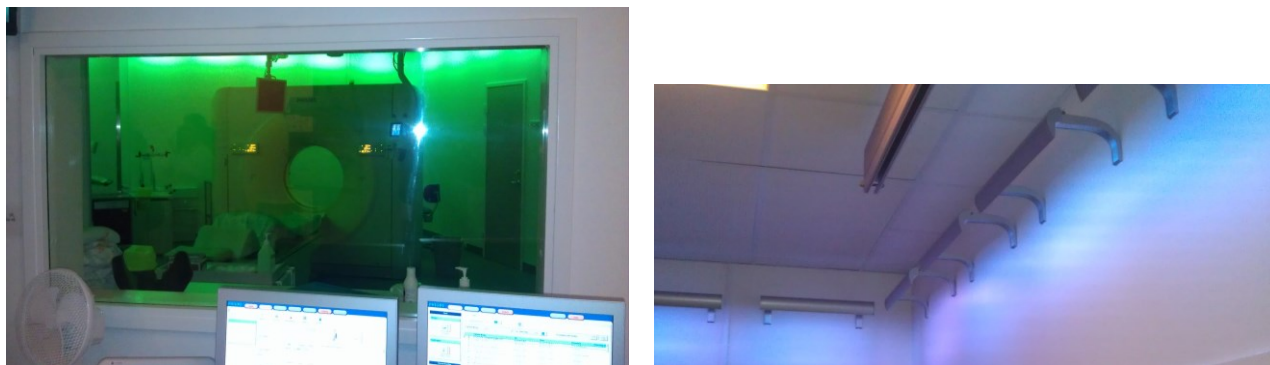
Dynamisk belysning med regulerbar farve og styrke, kan tænkes ind med samme formål som dagslys – nemlig at give patienten så tryk og behagelig oplevelse som muligt. Desuden kan effekter som kunstigt ovenlys eller kunstige vinder, bidrage til en positiv oplevelse af rummet.



Figur 3: Et eksempel på kunstigt ovenlys.

Man kan således forestille sig forskellige på forhånd definerede undersøgelsesprocedurer, hvor der indgår forskellige forhåndsindstillede lys- og billedeeffekter.

For personalet i betjeningsrummet anbefales det, af hensyn til arbejdsmiljøet, at der er mulighed for at se dagslys. Beskriverfunktionen skal kunne mørklægges.



Figur 4: Eksempler på brug af farvet lys i CT-scannerrum, Regionshospitalet Herning.

### 3.1.2 Farver og kunst

Kunst og farvesætning kan være en positiv adspredelse, der sænker patientens stressniveau og har positiv indvirkning på oplevelsen af smerte og nervøsitet.

I scannerrummet vil afdæmpede farver, som beroliger patienten, være at foretrække. Det skal indtænkes, at farver ikke er 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 påvirke patientens ansigtsfarve. Det anbefales derfor, at væggenes store flader er hvide. Farvesætning kan ske på døre, inventar og kunst eller i afgrænsede felter på væggene.

Både kunst og farvesætning kan hjælpe patienter og pårørende til at orientere sig. Farver på døre kan gøre orientering lettere, så det er nemmere at identificere indgang til toilet med videre. Forskning viser, at det er lettere for svagtseende at orientere sig, hvis lofter, vægge, gulve og døre adskiller sig tydeligt fra hinanden i farve. Gulve i tilstødende rum bør have nogenlunde samme lyshed, idet stor lysforskel eller markant mønster for svagtseende og demente kan opfattes som niveauspring eller huller.

### 3.1.3 Lyd og musik

Undersøgelser viser, at støj kan være en afgørende kilde til stress for både personale og patienter. Lyde fra apparatur, smækkende døre eller menneskeskabt støj som trin og samtaler kan virke forstyrrende for personalets arbejde og for patientens velbefindende.

Med fokus på behagelige lyde forskes der i musikkens positive indvirkning på arbejds- og patientmiljøet. Dæmpet og rolig musik har en afstressende effekt, idet den påvirker både den emotionelle del af hjernen og hæmmer smerteimpulserne. Musik kan desuden nedsætte hjertemusklens iltforbrug og nedsætte pulsen.

Specialkomponeret musik med terapeutisk formål kan få patienter til at slappe af og dermed finde den ro, der for nogle patienter ellers kan være svær at opnå. Musikken kan med den rigtige kvalitet og rytme have en harmoniserende psykisk effekt, ligesom musik kan påvirke patientens oplevelse af støj på hospitalet. Undersøgelser har vist, at dæmpet baggrundsmusik kan fjerne fokus fra støjen og hjælpe patienter til hurtigere at restituere.

For tekniske beskrivelser af lys og lyd i scannerrummet, se afsnit om indeklima.

## 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.

### FOKUS

- Scannerfunktionerne skal leve op til principperne om økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed, jævnfør Agenda 21 Strategi og handlingsplan for Region Midtjylland
- Scannerens energiforbrug i drift og metode til bortskaffelse af overskudsvarme skal tages i betragtning ved valg af udstyr
- Vandkølede scannere anbefales på grund af bedre mulighed for varmegenvinding og bedre indeklima

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 røntgenfunktionerne alene, da den i energi- og miljømæssig sammenhæng ikke er en selvstændig størrelse. På rumniveau kan man dog arbejde med forskellige energi- og ressourcebesparende installationer ved valg af f.eks. belysning og intelligent varmestyring. Desuden skal scannerudstyrets energiforbrug i drift tages i betragtning. Udstyrets energiforbrug, når det er i funktion og stand by tilstand, er væsentlig. Desuden er udstyrets metode til køling væsentlig for typen af installationer og placeringen af disse. Luftkølede scannere kan være en ulempe i forhold til indeklimaet, da der nemt vil opstå træk og støj. Da CT-scanneren kan vippe, er det vanskeligt at placere udsugningen hensigtsmæssigt. Vandkølede scannere giver færre udfordringer for indeklimaet og flere fordele i forhold til energiforbrug, idet der er god mulighed for varmegenvinding. Se i øvrigt afsnit om indeklima.

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 scannerfunktionen 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 scannerfunktionerne 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	Totaløkonomi-beregninger, som tager højde for byggeomkostninger, driftsomkostninger og vedligehold af bygningen	Luftkvalitet
Vurdering af materialevalget ud fra materialernes påvirkning af nærmiljø og toksiske effekter	Vurdering af fleksibilitet for 3. part brugere og påvirkning af bygningens værdi	Akustik
Energiforbrug		Visuel komfort
Vandforbrug		Brugerindflydelse
Genanvendelse		Bygningsstruktur og udearealer
		Adgangsforhold
		Arkitektur og kunst

Figur 5. Definition af bæredygtighed ifølge Green Building Council Denmark som har etableret en dansk certificeringsordning for bæredygtighed i byggeri.

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

## 5 SIKKERHED

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

### FOKUS

- Alle scannerrum anbefales at være så identiske som muligt med hensyn til indretning, udstyr, faste installationer mv.
- Det anbefales, at der etableres den nødvendige plads til undersøgelse i scannerrum samt skærmarbejde i betjeningsrum
- Det anbefales, at den ansvarlige fysiker skal inddrages i planlægningen af funktionen
- Erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, viden om arbejdsulykker, mock-up mv. anbefales inddraget
- Der anbefales rumdækkende loftlift i scannerrummet
- Der anbefales fokus på unødigt støj
- Både arbejdslys og øvrig belysning anbefales at være med god farvegengivelse (Se indeklimaafsnit)
- Afskærmning skal ske i henhold til Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg og vejledninger

Loftlifte er et vigtigt element i forhold til både patient- og personalesikkerhed, og det anbefales derfor, at der etableres loftlift over lejet i scannerrum, hvor der scannes sengeliggende patienter eller kørestolsbrugere.

### 5.1 Patientsikkerhed

Patienter kan komme til skade ved f.eks. fejl i forbindelse med fysisk overflytning fra seng/båre til scannerleje.

Af arkitektoniske faktorer, der påvirker risikoen for fejl, er bl.a. det akustiske miljø, dagslys, kunstigt lys, arealdisponering, rumstørrelser, manøvreareal, tilgængelighed. Identisk indrettede rum kan bidrage til at reducere antallet af fejl. Når rummene er ens, er det nemmere at

finde det, man skal bruge, og personalet skal ikke spørge andre, hvor tingene er eller bruge tid på at lede. Ikke-spejlvendte rum forhindrer højre/venstre konfusion, der kan medføre forvekslinger. Det betyder færre afbrydelser og mere ro til at koncentrere sig om den kliniske procedure, hvilket igen betyder øget patientsikkerhed.

Reduktion af støj er yderligere et emne i forhold til patientsikkerhed. Det er vigtigt at opnå et så lavt støjniveau som muligt.

For personalet betyder mindre støj færre distraherende faktorer, hvilket mindsker følelsen af irritabilitet og stress. Derved mindskes risikoen for forglemmelser og misforståelser.

Ved indretning af scannerrummet vil et tilstrækkeligt gulvareal medvirke til at sikre hensigtsmæssige og logiske arbejdsrutiner og dermed arbejdsstillinger. Vedrørende plads til hjælpemidler og mængden af udstyr og inventar se afsnittet "Pladskrav og indretning".

Skridsikker gulvbelægning med en overfladeruhed på R 9-10 anbefales.

Der skal være en god arbejdsbelysning med god farvegengivelse ved lejet i scannerrum mv. Se afsnit om indeklima.

## 5.2 Personalesikkerhed

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.

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

Vægge, gulv, loft, vinduer og døre skal afskærmes mod stråling til omliggende rum i henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelser og anbefalinger <sup>2 3</sup>.

I forbindelse med CT-scannerrum indrettes et betjeningsrum. Det anbefales, at personaleadgang fra CT-scannerrum til betjeningsrum og fra CT-scannerrum til gang sker gennem blybeklædte døre. Blybeklædte døre til betjeningsrum og gangareal skal være tætsluttende og strålesikrede med overlap. Det anbefales, at den ansvarlige fysiker inddrages i planlægningen af scannerrummet.

For at undgå tunge løft anbefales det, at der er tilstrækkeligt med plads samt en hensigtsmæssig indretning, så personalet kan udføre behandlingsopgaver forsvarligt.

Hvis der er områder med faldrisiko for patienten, kan det øge risikoen for personalets sikkerhed, idet personalet ofte vil forsøge at støtte eller gribe patienten med risiko for selv at komme til skade.

Udstyr og indretning, som eksempelvis loftlifte, beskytter mod arbejdsskader, reducerer stress og mindsker træthed for personalet.

<sup>2</sup> Sundhedsstyrelsens vejledning "Afskærmning af røntgenanlæg 2009"

<sup>3</sup> Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg

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.

Gulvbelægning i scannerrummet anbefales, også af hensyn til personalets sikkerhed, være skridsikker. Der anbefales en skridsikkerhed på R9-10. Statisk elektricitet bør i videst muligt omfang undgås ved anvendelse af antistatiske belægninger og beklædninger.

IKKKE GÆLDENDE

## 6 HYGIEJNE

For at reducere risikoen for smittespredning er det vigtigt at inddrage infektionshygiejne i indretningen, og derigennem mindske risikoen for reservoir for mikroorganismer. Dette kan gøres ved opmærksomhed på adfærdsregulerende indretning for både personale og patienter og ved hensyntagen til rengøringsvenligt inventar, materialer, installationer og diverse udstyr. Desuden spiller organisk materiale, fugtighed, temperatur og ventilation i rummet en afgørende rolle<sup>4</sup>.

### FOKUS

- Håndvask med tilhørende hygiejneudstyr, desinfektionsmiddel mv. anbefales placeret ved dør til gang
- Skal rummet bruges ved invasive indgreb, som er ultralydsvejledt, er der særlige hygiejnekrav
- Der anbefales så få vandrette flader som muligt. Eventuelle skabe anbefales indbygget eller inddækket.
- Alt inventar, materiel og udstyr skal være rengøringsvenligt og kunne tåle desinfektion
- Tekstiler skal være vaskbare ved
- 80 °C
- Lofter, gulve og vægge skal være slidstærke og kunne tåle hyppig rengøring
- Overgang mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl eller fodliste
- Rørføring og installationer anbefales skjulte

### 6.1 Indretning

Af hensyn til rengøring af scannerrum bør skarpe hjørner undgås mest muligt, hvorfor overgangen mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl eller fodliste. Hjørner kan med fordel afrundes.

Scannerrummet skal forsynes med håndvask og hånddesinfektionsmiddel, som skal placeres synligt og let tilgængeligt ved døren til gangen. Der kan yderligere placeres håndhygiejnefaciliteter ved dør til betjeningsrum.

<sup>4</sup> Statens Seruminstitut, 2010



Farvemarkeringer i væg eller gulvflader kan med fordel understøtte forskellige hygiejnezoner i scannerrummet, eksempelvis omkring lejet for at indikere infektionsrisiko mv.

Håndvasken skal suppleres med det nødvendige hygiejneudstyr, flydende sæbe, desinfektionsmiddel, engangshåndklæder, engangshandsker, berøringsfrit armatur mv.

Håndvask skal være uden bundprop og uden overløbshul. Det anbefales, at vandstrålen rammer forskudt for afløbet, for at undgå at bakterier fra afløbet hvirvles op.

Sæbe- og spritdispensere anbefales ophængt, så eventuelt dryp ikke rammer gulvbelægningen.

Såfremt scannerrummet anvendes til intervention, hvor der foretages invasive indgreb, som er CT-vejledt, anbefales en rumventilation svarende til en konventionel operationsstue. Desuden skal det være muligt at udføre steril håndvask samt lave steril opdækning til de sterile instrumenter og katetre der indføres, og som skal håndteres aseptisk under hele forløbet.

## 6.2 Udstyr og inventar

Af hensyn til rengøring anbefales så få genstande som muligt placeret på gulvet. Borde kan evt. vægmonteres, dette går dog ud over fleksibiliteten i indretning af rummet. Der anbefales så få vandrette flader som muligt.

Betræk på møbler skal kunne aftørres med vand og sæbe eller kunne aftages og vaskes ved 80 °C.

Medicoteknisk udstyr, elektronisk udstyr, IT udstyr, lamper og inventar skal have vaskbare, glatte og rengøringsvenlige overflader, som kan tåle daglig rengøring og desinfektion.

## 6.3 Materialer

Lofter, malede vægge og gulvbelægning skal udføres i rengøringsvenlige materialer. Overfladerne skal være glatte og lette at rengøre, dog med opmærksomhed på materialernes øvrige egenskaber som farver, skridsikkerhed og lydabsorbktion. Se afsnittene omkring Indeklima og Sikkerhed.

Overfladerne skal kunne tåle diverse rengøringsmidler og desinfektionsmidler. Overgang fra gulv til væg anbefales af rengøringshensyn at være med hulkehl eller fodliste.

## 6.4 Installationer

Kanaler, rørføring og øvrige installationer anbefales skjulte, dog så vedligehold og rengøring kan ske på forsvarlig vis og efter leverandørens forskrifter. Armaturer skal være rengøringsvenlige og kunne tåle daglig rengøring med vand/sæbe og desinfektion med egnede desinfektionsmidler.

## 7 INDEKLIMA

Det er afgørende for patientens helbredsforløb og for personalets arbejdsmiljø, at indeklimaet er godt og sundt. Et godt indeklima har bl.a. positiv betydning for personalets koncentrations- og arbejdsevne og for patientens helingsforløb.

Det gode indeklima skabes gennem rummets udformning og brug, dvs. både de fysiske rammer, indretning, valg af installationer og anvendelse. Det er derfor vigtigt, at rum planlægges, projekteres og indrettes således, at indeklimaet er tilpasset til de aktiviteter, der skal foregå, og at der gives mulighed for individuel indflydelse på indeklimaet. Derudover skal drift og vedligehold af bygningen kunne foretages på en måde, så det gode indeklima kan opretholdes i bygningens levetid. Dette stiller bl.a. krav til pladsforhold og placering af installationer, som kræver servicering.

### 7.1 Indeklimakategori

Designguide for hospitalsbyggeri anbefaler, at der planlægges efter at opnå den bedste indeklimakategori, I (A). Denne kategori betegner rum, som anvendes til svage og sensitive personer, hvor der er høje forventninger til indeklimaet. Til eftervisning af indeklimaets niveau anbefales det at bruge et simuleringsprogram.

#### FOKUS

- Det anbefales, at indeklimaet i betjningsrummet og CT-scannerrummet dimensioneres tilsvarende kategori I jf. DS/EN 15251 og kategori A jf. DS/CEN/DR 1752

### 7.2 Temperatur

Temperaturen i rummene er afhængig af, hvor meget varme der tilføres, og hvor stort varmetabet er, samt hvor meget der evt. køles. Varmetilførslen sker internt fra personer, apparatur, belysning og opvarmningskilder og eksternt ved varmetilskud fra solen. Temperaturforholdene skal tilpasses, så der opnås et godt indeklima<sup>5</sup>. Der henvises i øvrigt til leverandørens anbefalinger for temperaturer i hhv. scannerrummet og teknikrum. Kølebehov og -metode er afhængigt af fabrikat og type af scanner. Af hensyn til at sikre bedst muligt indeklima i scannerummet anbefales vandkølede scannere.

<sup>5</sup> Arbejdstilsynet (2001) Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning

**FOKUS**

- I CT-scannerrummet anbefales en rumtemperatur på 20-23 °C. Idealtemperatur 21 °C. Nogle scannere tåler ikke temperatur over 24 °C
- I Betjeningsrummet og ved beskriverplads anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21 °C +/-1 °C, og sommertemperatur 23 °C +/- 1 °C.
- I teknikrummet er temperatur afhængig af leverandørspecifikationer ifht. udstyr og udstyrets varmeafgivelse
- Af hensyn til indeklimaet anbefales vandkølede CT-scannere

**7.2.1 Komfort**

Komforttemperaturen er den temperatur, hvor de fleste er tilfredse med temperaturen i rummet. For patientgruppen kan det være vanskeligt at definere en komforttemperatur, da aktivitetsniveau og påklædning varierer, afhængigt af om patienten er oppegående eller sengeliggende. Patientens varmebalance kan desuden være forskudt i forhold til det normale. Personalet har en mere ensartet beklædning og aktivitetsniveau, og dermed mere entydig komforttemperatur.

**7.2.2 Anbefalet temperatur****Scannerrum**

I forhold til at opnå den bedste indeklimakategori, anbefales en rumtemperatur på 20-23 °C i CT-scannerrummet. Idealtemperaturen er 21 °C, som antages at være den temperatur, der vil kunne tilfredsstille flest patienter. Nogle scannere tåler ikke temperatur over 24 °C.

**Betjeningsrum samt beskriverplads**

I betjeningsrummet og ved beskriverplads anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21 °C +/-1 °C, og sommertemperatur 23 °C +/- 1°C. Der kan være stor personbelastning i betjeningsrummet samt mange skærme og computere, der afgiver varme.

**Teknikrum**

I teknikrummet er temperatur afhængig af leverandørspecifikationer ifht. udstyr og udstyrets varmeafgivelse.

## 7.3 Ventilation og luftkvalitet

Det skal sikres, at der er en god luftkvalitet i rummene<sup>6</sup>. For at have tilstrækkelig kontrol med luftskiftet, anbefales det, at der etableres mekanisk ventilation.

### 7.3.1 Belastning

Ventilationsbehovet afhænger af rummets forurenings- og varmebelastning, herunder kølemetode. Forureningsbelastningen stammer fra personer og deres aktiviteter samt fra bygningsmaterialer, inventar og udstyr. Varmebelastningen stammer fra varmetilførsel fra personer, belysning, udstyr samt fra solens påvirkning.

Forureningsbelastningen i scannerrummet kan variere, da der, ud over patienten, lejlighedsvis vil være forskelligt antal personale og pårørende i rummet. I scannerrummet kan der ud over patienten være 1 pårørende eller op til 10 personer ved traume.

Luftkvaliteten i hospitaler kan være kritisk på grund af de mange mikrobiologiske og kemiske stoffer og bakterier, som er til stede. Derudover kan medicoteknisk udstyr og IT udstyr forurene rumluften med afgasning af forskellige kemiske stoffer samt i nogle tilfælde give et stort bidrag til varmelastningen.

Byggematerialer og inventar, som afgiver skadelige dampe, støv eller som på andre måder kan være sundhedsskadelige eller generende, skal undgås. Det anbefales, at der vælges byggevarer, der er mærket efter Dansk Indeklima Mærkning eller på anden vis er emissionstestede.

### 7.3.2 Anbefalet ventilation

Ventilationsbehovet til at fjerne den termiske belastning, afhænger af det aktuelle bygningsdesign, intern varmelastning fra apparatur, kunstig belysning, solindfald mv.

Der kan derfor ikke angives et generelt ventilationskrav i forhold til den termiske belastning. Forureningsbelastningen og den termiske belastning skal beregnes for det konkrete tilfælde.

Ventilationsarmaturer skal generelt placeres og dimensioneres, så der opnås en god og effektiv ventilering af rummet, samtidig med at trækgener undgås. Træk fra ventilationsanlægget kan skyldes for højt luftskifte, for kold indblæsningsluft, uhensigtsmæssigt ventilationsprincip, armaturtype eller placering af armaturer. Middellufthastigheden i rummene anbefales generelt ikke at overstige 0,15 m/s i opholdszonen.

Det anbefales, at udsugning i CT-scannerrummet placeres direkte over udblæsning fra scanneren.

Røntgenspecialet har gennem de seneste år udviklet sig i retning af mere og mere interventionsradiologi og invasive indgreb. Hvis CT-scannerrummet skal anvendes på den måde, hvor der er store sterile opdækninger og lange katetre til blodbanen, som er det bedste vækstmedie for mikroorganismer, vil ventilationen skulle tilpasses dette, og infektionshygiejniske anbefalinger vil skulle følges.

I betjeningsrummet kan der være stor personbelastning og varmeafgivelse. Luftskiftet samt af valg af køleprincip er afhængigt heraf.

<sup>6</sup> Arbejdstilsynet (2001) Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning

## 7.4 Lys

Arbejdstilsynets krav om dagslys skal overholdes<sup>7</sup>.

Der er ikke krav om dagslys i CT-scannerrum eller teknikrum, dog giver dagslys en bedre patientoplevelse i scannerrummet.

Det anbefales, at der er dagslys i betjeningsrummet samt mulighed for mørklægning. Vinduer skal konstrueres, placeres og afskærmes, så solindfald ikke medfører overophedning af rummet, og gener fra direkte solstråling kan undgås.

## 7.5 Kunstig belysning

Den gode generelle kunstige belysning er en balance mellem diffust og rettet lys.

Det er vigtigt, at lyset kan tilpasses rummets aktiviteter, og at der i løbet af dagen kan ændres på lysstyrke, retning og zoner.

Belysningskilderne må ikke give blænding<sup>8</sup>. Undgå blænding for liggende patienter. Den almene rumbelysning skal være flimperfri og have god farvegengivelse. Der er mange steder et ønske om RGB-lys i forbindelse med CT-scannerfunktionen.

### FOKUS

- Der anbefales generel rumbelysning på minimum 200 lux og god undersøgelsesbelysning i scannerrummet på 1000 lux med  $Ra > 90$

### 7.5.1 Anbefalet belysning

Generelt anbefales en almen rumbelysning på 200 lux. Den almene rumbelysning anbefales at være med manuel dæmpning. Ved beskriverfunktion er det vigtigt, at lyset kan dæmpes til max 50 lux.

- Undersøgelsesbelysning på 1000 lux. Lyskilden til undersøgelsesbelysning skal have en god farvegengivelse, hvilket vil sige farvegengivelsesindeks  $Ra > 90$  og farvetemperatur på ca. 4000K
- RGB-lys kan overvejes

<sup>7</sup> Arbejdstilsynet (2001) Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning

<sup>8</sup> Arbejdstilsynet (2001) Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning

## 7.6 Lyd og rumakustik

For at opnå et godt indeklima er det nødvendigt, at lyd- og akustikforholdene er gode. Både i scannerrum og betjeningsrum samt ved beskriverfunktion skal der derfor være passende lyddæmpet, og der skal være fokus på støj genereret fra kilder både i og udenfor rummet. Ifølge Arbejdstilsynet skal al unødigt støj undgås, hvilket betyder, at såfremt støj med simple midler kan reduceres, skal støjreducerende tiltag foretages, også selvom Arbejdstilsynets støjgrænser ikke er overskredet<sup>9</sup>.

### FOKUS

- Fokus på lav efterklangstid og god taleforståelighed i både scannerrum og betjeningsrum
- Støjkrav fra installationer, tilstødende rum og omgivelser skal overholdes

#### 7.6.1 Støjniveau

Det er vigtigt med fokus på reduktion af støj i betjeningsrum pga. meget personale, og støj i scannerrum fra køling. Placering af rekonstruktor er også vigtig, da den både afgiver meget varme og støj.

Det anbefales, at rekonstruktoeren placeres i et rackskab med lokaludsugning.

Baggrundsstøjen fra tekniske installationer, tilstødende lokaler og omgivelser skal overholde gældende krav. For at skærme for lyd til naborum bør væggene have tilfredsstillende lydisolans.

Der anbefales en lav efterklangstid i scannerrum og betjeningsrum samt ved beskriverfunktionen, og der skal være opmærksomhed på god taleforståelighed omkring lejet i scannerrum samt i betjeningsrummet.

<sup>9</sup> Arbejdstilsynet (2006) Bekendtgørelse nr. 63 om Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet

## 8 INSTALLATIONER

CT-scannerfunktionen er et rengøringskrævende rum hvor installationer, foruden deres funktionalitet, bør vælges ud fra et hygiejnisk og rengøringsvenligt perspektiv.

### 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
- Det anbefales at CT-scannerrummet forsynes med udtag til ilt, sug og trykluft, afkast for ekspirationsluft samt de nødvendige stikkontakter og IT-stik

Flytning af installationer anbefales af hensyn til driften at kunne udføres med begrænsede forstyrrelser for andre afsnit og rum. Installationernes placering og afspærringsmuligheder har bl.a. betydning for dette. Komponenter, som kræver service, anbefales anbragt over loft i gange, i skakter eller i sekundære rum.

Forsyningsledninger anbefales så vidt muligt placeret over lofter på samme etage som de forsyner, så øvrige etager forstyrres mindst muligt, og så principperne omkring generalitet og fleksibilitet kan udføres i praksis.

Det skal overvejes, hvordan kablerne føres mellem betjeningsrum og scanner.

### 8.1 VVS-installationer

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

### 8.2 El-installationer og luftarter

Det anbefales at der etableres nødvendige antal lampeudtag, stikkontakter, IT-stik og netstik til forsyning af diverse udstyr, IT, belysning mv. i rummet. Det anbefales at der etableres elforsyning ~ 150 kVA.

Typisk vil leverandøren selv montere eltavle og distribuere el videre.

Det anbefales at både CT-scannerrummet og evt. forberedelsesrum forsynes med udtag til ilt, vacuum og trykluft, afkast for ekspirationsluft samt de nødvendige stikkontakter og IT-stik. Såfremt der er behov for UPS forsynede stikkontakter, skal dette være muligt. Det er vigtigt, at alle typer udtag placeres hensigtsmæssigt i forhold til funktion og arbejds-gange.

### **8.3 Kommunikation og IT**

Det anbefales at der etableres samtaleanlæg mellem scannerrum og betjeningsrum. Derudover at der etableres et eller flere patientovervågningskameraer, som dækker de områder i scannerrummet, som ikke kan ses fra betjeningsrummet. Det anbefales, at skærmene til at se billeder fra kameraerne, monteres, så de er lette at se fra arbejdsstationen i betjeningsrummet, eksempelvis på væggen ved siden af vinduet mellem scannerrum og betjeningsrum. Samtaleanlæg og overvågningskameraer leveres typisk af scannerleverandøren.

IKKKE GÆLDENDE



## 9 KONSTRUKTION OG FREMTIDSSIKRING

Kommende hospitalsbyggerier anbefales planlagt således, at bygningsmassen vil kunne tilpasse sig ændringer i organisering, aktivitet og fremtidig teknisk udvikling mange år fremover.

### FOKUS

- Det anbefales, at gulvkonstruktion skal kunne modstå belastningerne fra tungt udstyr
- Der skal være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre
- Vær opmærksom på fremføringsvej

Udformningen af scannerrum med tilhørende birum kan medvirke til at sikre, at fremtidige krav til nye specialeopdelinger, diagnosegrupper, patientkrav, nye scannertyper og organisering af nye arbejdsprocesser kan imødekommes uden større ombygninger og renoveringer.

### 9.1 Konstruktion

Det anbefales, at gulve konstrueres med henblik på at bære meget tungt udstyr. Gulvkonstruktionen dimensioneres til tungt udstyr svarende til en belastning på 3 ton fordelt på 3 m<sup>2</sup> gulv. Det samme gælder for fremføringsvej for scanner gennem bygningen.

Det anbefales at gulvbelægning skal kunne tåle en belastning fra seng med en stor tung patient.

Da CT-scanneren anvender røntgenstråling, skal der være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre. Afskærmning skal ske i henhold til Sundhedsstyrelsens vejledning "Afskærmning af røntgenanlæg 2009" og Sundhedsstyrelsens Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg. En blyækvivalent er den afskærmende virkning, et materiale har ved en vis tykkelse. Af ovenstående vejledning fremgår den nødvendige tykkelse en række materialer skal have for at opnå en given blyækvivalent. Benyttes forskellige materialer i afskærmningen er rækkefølgen uden væsentlig betydning. Ligeledes skal man være opmærksom på, at overgange mellem afskærmningsmaterialer og ved gennemføringer udføres korrekt.

Det er vigtigt, at den ansvarlige fysiker inddrages i byggeprocessen for at dimensionere og godkende afskærmningen.

### 9.2 Fremtidssikring

Det er vigtigt, at der bygges med henblik på forandring. Større byggeprojekter har en varighed på op til 10-12 år, og det kan derfor allerede undervejs i byggeperioden være nødvendigt at ændre på indretning mv.

Mock-up og simulationer kan anvendes til afprøvning af indretning og udstyr og medvirke til fremtidssikring af rum. Samtidig kan en mock-up visualisere arbejdsgange og arbejdsmiljørelaterede problemstillinger, og dermed medvirke til optimering af personale- og patientsikkerhed. Det er ligeledes vigtigt, at scannerrummet indrettes til brug for flere forskellige scannertyper. Hvis der bliver tale om multimodaliteter, vil det stille yderligere krav til rummets dimensioner.

For at fremtidssikre kommende projekter anbefales der desuden planlagt med stor grad af generalitet og fleksibilitet.

### **9.2.1 Generalitet**

Ved generalitet forstås de bygningsmæssige rammers mulighed for anvendelse til forskellige formål afhængigt af behov.

Generalitet kan implementeres med en høj grad af standardrum.

### **9.2.2 Fleksibilitet**

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

Det stiller krav til bygningens statiske opbygning, der anbefales udformet således, at ombygninger kan foretages uden indgriben i de bærende konstruktioner. Det stiller ligeledes krav til de tekniske installationer, der foreslås udformet, så kommende ombygninger kan udføres med færrest mulige forstyrrelser af nærliggende rum og etager.

Ændringer i brugsmønstre kræver, at det er muligt at tilføje nye installationer og renovere og udskifte installationer, uden at der skal foretages større bygningsmæssige ændringer.

IKKKE GÆLDENDT

## 10 PLADSKRAV OG INDRETNING

Når et rum skal planlægges, er det afgørende, at både de pladsmæssige forhold og indretningen er tilpasset de funktioner, der skal udføres. Gode pladsforhold og en hensigtsmæssig indretning er med til at sikre mulighed for hensigtsmæssige arbejdsforhold, effektive arbejdsgange samt at forebygge skader og nedslidning for personalet, og medfører ligeledes mere sikker behandling og bedre pleje for patienten.

### 10.1 Adgangsforhold

#### Generelt

Det forudsættes, at der er niveaufrie færdselsforhold i afdelingen. Hvis dette ikke er muligt, skal der kompenseres med passende elevator<sup>10</sup>.

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.

Følgende dørbredder anbefales:

- 15M dør (ca. 137 cm fribredde) ved sengeadgang
- 17M dør (ca. 157 cm fribredde) ved traumesituationer eller svært plejkrævende patienter, hvor der skal være uhindret adgang for skadeleje/seng med udstyr og personale på begge sider
- 10M dør (ca. 87 cm fribredde) ved gående adgang

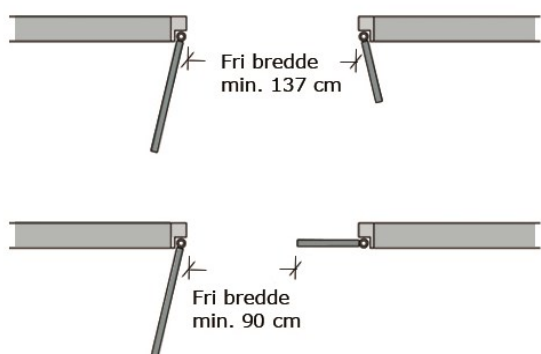
Ved adgang for bariatriske patienter anbefales<sup>11</sup> følgende:

- Selvhjulpne gående: 12M dør
- Gående med rollator: 13M dør
- Sengetransport og kørestolsbruger med hjælper: 17M dør

Den frie dørbredde kan variere lidt afhængig af dørfabrikat.

<sup>10</sup> Dansk Standard (2001) Tilgængelighed for alle

<sup>11</sup> Plambech og Bøgedahl (2012) Pladskrav og indretning til svært overvægtige



Figur 6: Frie dørbreder til scannerrummet. Der anbefales som minimum en 15M dør (ca. 137 cm fribredde). Dørene kan være to-fløjede eller skydedøre.

Ved døre på 15M eller mere anbefales skydedør eller to-fløjede døre, hvor det kun er nødvendigt at åbne den ene del af døren ved almindelig passage. Denne del anbefales med en fri passage på minimum 90 cm, således at der også er fri passage for kørestolsbrugere.

Der anbefales dørautomatik på dørene til scannerrummet samt automatisk lås, som slår til ved scanning, med låseindikator på begge sider af døren.

Dørgreb skal kunne nås af såvel gående som kørestolsbrugere, og placeres i højden 85-90 cm. Hvis der monteres dørautomatik anbefales det, at denne har berøringfri sensor. Sensoren placeres i højden 85-90 cm.

Det anbefales, at der anvendes stålkarme med forkrøppede hængsler, så dørpladens bagkant drejer væk fra døråbning. Der anbefales desuden massive dørplader, beskyttet mod påkørsel med evt. laminatplade eller stålplade i hele dørpladens udstrækning eller dele heraf.

### Scannerrum

Hvis der skal være adgang med skadeleje ved traume, anbefales adgang til rummet fra gangareal med fri passage på minimum 17M dør (ca. 157 cm fribredde). Det anbefales, at døren er skydedør eller to-fløjet, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm. Desuden anbefales adgang fra betjeningsrummet med en 10M dør.

### Betjeningsrum

Der skal være adgang fra gangareal for gående og kørestolsbrugende personale, hvilket kræver minimum en 10M dør.

### Beskriverrum

Der skal være adgang for gående og kørestolsbrugende personale, hvilket kræver minimum en 10M dør.

### Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

**Evt. forberedelsesrum**

Hvis der indrettes et forberedelsesrum med sengeadgang, anbefales en 15M dør (ca. 137 cm fribredde). Det anbefales, at døren er skydedør eller to-fløjet, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm, så der vil være adgang for kørestolsbrugere.

Hvis der planlægges adgang for intensive/meget plejkrævende patienter via forberedelsesrummet anbefales en 17M dør (ca. 157 cm fribredde).

**Omklædning**

Til rummet anbefales en 10M dør.

**10.2 Dimensionering****Scannerrummet**

I planlægningen af CT-scannerrummet skal der tages højde for, at rummet vil være præget af pladskrævende aktiviteter i form af forflytninger, lejringer og livreddende behandlinger. Det vil være forskellige typer patienter, der skal opholde sig i rummet.

Mængden af udstyr og antallet af personaler er ligeledes definerende for rummets samlede areal. Det er vurderet, at der ved traume/akutte patienter kan være op til 10 personaler i rummet på samme tid. Hvis scannerrummet ikke skal anvendes i forbindelse med traume/akutte patienter, behøves ikke så meget plads i rummet.

Herunder beskrives de arealkrævende funktioner, inventar og apparatur, som definerer CT-scannerrummets endelige størrelse og udformning, samt anbefalinger til den hensigtsmæssige indretning af rummet.

Rummets størrelse er afhængigt af scannerleverandør. Det er vigtigt at overveje perspektivet i forhold til de fremtidige scannere. Blicher der tale om multimodaliteter, vil rummets dimensioner blive udfordret i forhold til, hvis man alene ser på, hvad en CT-scanner fylder i dag. Vær opmærksom på, hvor langt scanneren kan rulle ud, da der skal være plads til personalet også i yderpositioner.

**Arbejdsareal ved scanner**

Der skal være arbejdsareal<sup>12</sup> på 4 sider af scanneren (se figur 7) og rummet anbefales etableret med loftlift over lejet. Der kan være konflikt mellem placering af sprøjtepumpe og loftlift. Placeringen skal derfor defineres både i forhold til funktionskravene for udstyret og mulige monteringspunkter i væg/loft.

Seng skal kunne komme ind i rummet og let kunne placeres ved siden af scanneren.

I traumesituationer, kan det være hensigtsmæssigt, at der er plads til, at patienten kan slides over i scanneren fra enden – det er hurtigt og skånsomt for patienten.

Der er brug for ekstra plads ved forflytning af store, tunge patienter (se tabel 1). Dels fylder en bariatrisk seng mere, og dels kræver det større arbejdsareal for personalet at forflytte bariatriske patienter.

<sup>12</sup> Arbejdstilsynet (2004) AT-vejledning D.3.3, Forflytning, løft og anden manuel håndtering af personer

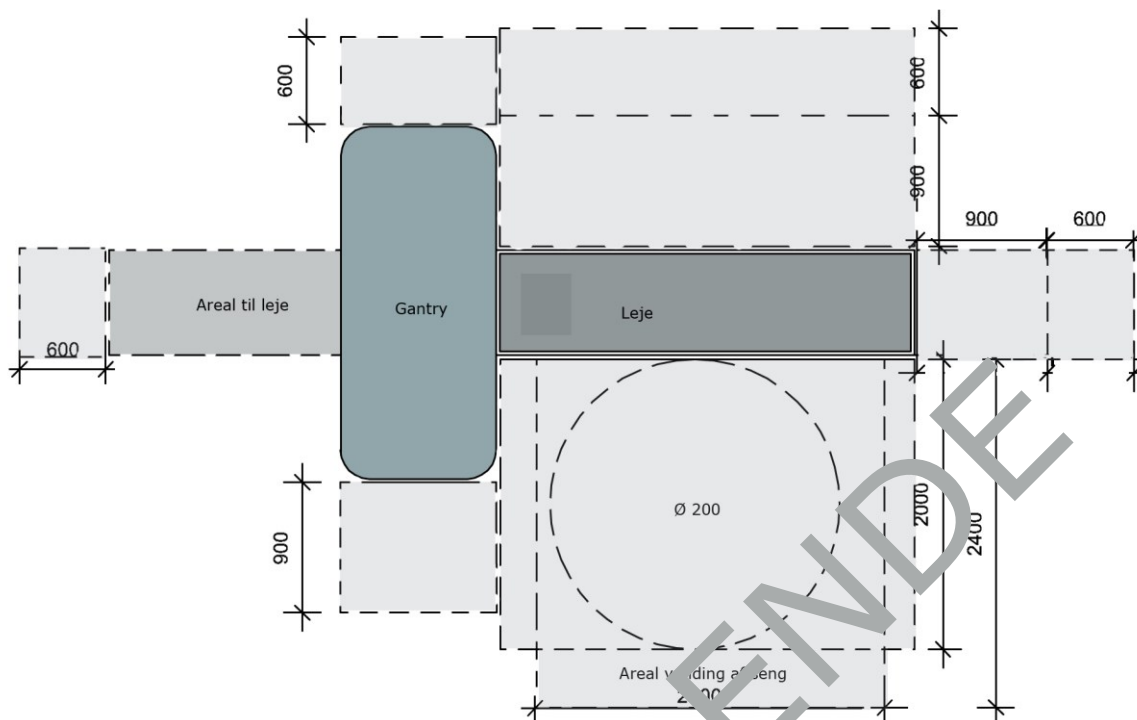
Da forflytninger foregår i scannerrummet, skal der plads være plads til opbevaring af sejl.



Figur 7: eksempel på CT-scannerrum med sprøjtepumpe, skærm og udtag til ilt og sug placeret på mobile arme i loft, så de er tilgængelige fra begge sider af gantry, Aarhus Universitetshospital.

Inventar/Udstyr	Pladskrav
Anæstesi og arbejdsareal ved hovedenden af CT-scanner	60 cm passage + arbejdsareal ved siden af lejets hovedende Bariatrisk patient: ingen ekstra pladskrav
Lejring og arbejdsareal ved fodenden af CT-scanner	150 cm (60 cm til arbejdsareal + 60 cm passage) Bariatrisk patient: ingen ekstra pladskrav
Forflytning fra skadeleje til scanner fra fodende	260 cm for enden af scannerleje – er IKKE indtegnet på illustration af arbejdsarealer
Forflytning fra kørestol, seng eller leje til CT-scanner	90 cm på én side af lejet til flere personaler ved siden af hinanden + 60 cm til passage. På modsatte side af lejet skal der være en vendediameter på Ø 200 til forflytning fra kørestol, seng eller leje. Bariatrisk patient: 110 cm på én side af lejet til flere personaler ved siden af hinanden + 60 cm til passage. På modsatte side af lejet skal der være en vendediameter på Ø 250 til forflytning fra kørestol, seng eller leje.
Forflytning med liftilift	Minimum vendediameter Ø 150 cm Bariatrisk patient: Ø 200 cm
Vending/forflytning i/kørestol	Minimum vendediameter Ø 200 cm Bariatrisk patient: Ø 250 cm
Friareal til placering af sejl i kørestol	(Bredde x Længde) 190 x 250 cm Bariatrisk patient: 280 x 310 cm
Mobilisering med gangstativ eller rollator	Minimum Ø 140 cm Bariatrisk patient: Ø 175 cm

Tabel 1. Beskrivelse af pladskrav ved forskellige funktioner der skal kunne foregå ved CT-scanneren.



Figur 8: Illustration af arbejdsarealer og passager ved CT-scanner.

### Betjeningsrum

I betjeningsrummet foregår selve betjening af scanneren under scanningen.

Hvis der projekteres med flere scannere, kan et betjeningsrum indrettes til at betjene to scannere. Hvis et betjeningsrum skal betjene to scannere, bør det være samme type scanner (CT-CT eller MR-MR).

Arbejdet med scannerens betjening, dokumentation, registrering, samt kontrastsprøjte er en samlet arbejdsfunktion som udføres af én operatør. Derfor skal der kun være én betjeningsarbejdsplads – et arbejdsbord, som er så stort, at der er plads til fire skærme (to til selve scannerens betjening, en til RIS og en til kontrastsprøjten). Bordet skal desuden være tilstrækkeligt dybt til også at rumme betjeningskonsoller til scanneren, kontrastsprøjten, samtaleanlæg m.m. Der skal være plads til, at to/tre personer kan sidde ved denne betjeningsplads, men det er uønsket, at disse fire skærme hæves/sænkes adskilt, da de betjenes af samme person.

Der skal være en separat arbejdsstation til drifts-PC, EPJ, mv.

Der skal være en beskriverplads i eller i tæt tilknytning til betjeningsrummet.

Der skal være borddybde på minimum 80 cm + 120 cm fra bordkant til væggen til stol og passage<sup>13</sup> (se figur 8).

<sup>13</sup> Arbejdstilsynet (2008) AT-vejledning A.1.15, Arbejdspladsens indretning og inventar



Figur 9: Friplads til passage bag siddende person fra bordkant: 120 cm.



Figur 10: Friplads bag siddende person fra bordkant: 110 cm

Patienten skal kunne observeres fra rummet. Der skal derfor være rude mellem betjeningsrummet og scannerrummet. De områder man ikke kan se fra betjeningsrummet skal være dækket af patientovervågningskameraer. Skærmene til at se billederne fra kameraerne skal monteres, så de er lette at se fra arbejdsstationen i betjeningsrummet, eksempelvis på væggen ved siden af vinduet mellem scannerrum og betjeningsrum.

Der skal være samtaleanlæg, således at betjeningspersonalet kan kommunikere med patienten under scanningen.

Endelig skal der være plads til traumepersonale (op til 10 personer) under scanning, hvis scanneren anvendes til akutte/traumepatienter. Alternativt skal det være muligt for at evt. traumepersonale hurtigt kan komme et andet sted hen under scanningen.

Der skal være dagslys i rummet<sup>14</sup>, men rummet skal kunne mørklægges. Der skal være opbevaringsplads til opslagsbøger m.v.



Figur 11: Eksempel på betjeningsrum til CT-scanner, Healthcare Design.

<sup>14</sup> Arbejdstilsynet (2007) AT-vejledning A1.11, Arbejdsrum på faste arbejdssteder



### Beskriverplads/-rum

Umiddelbart i nærheden af CT-scanneren og betjeningsrum anbefales det, at der etableres et passende antal arbejdsstationer, hvor personalet kan se billeder, beskrive og dokumentere. Det anbefales at være så tæt på, at røntgenoperatøren umiddelbart kan få fat i dette personale, men alligevel afsides, så der er arbejdsro. Der bør være plads til 2 personer i rummet.

Borde skal være individuelt højdejusterbare<sup>15</sup> med en borddybde på 80 cm. Der skal være en fri afstand på 120 cm fra forkanten af bord<sup>16</sup>.

Der skal være dagslystilgang til rummet<sup>17</sup>. Det anbefales, at rummet kan mørklægges, da dagslys kan påvirke den diagnostiske kvalitet negativt.

### Teknikrum

Teknikken til en CT-scanner placeres i et særskilt rum. Teknikrummet placeres umiddelbart i nærheden af scannerrummet, da kablerne fra scanneren til teknikken er i en fast længde. Tjek med leverandøren, hvilke længder kablerne leveres i. Teknikrummet skal kunne betjenes uafhængigt af scannerrummet. Det skal være let tilgængeligt, men et rum for sig, da teknikken både støjer og afgiver meget varme. Rummet skal derfor isoleres i forhold til ikke at afgive generende støj til de omgivende rum, samt være udstyret med afkøling. Rummet skal have en størrelse, så der er plads til let at tilgå udstyret, når det skal serviceres.

### Forberedelsesrum

I forberedelsesrummet foregår bedøvelse og opvågning samt eventuel klargøring af sengeliggende patienter inden og efter undersøgelse. Det skal afklares med brugerne, om der skal projekteres med forberedelsesrum, da man visse steder klargør patienten i selve scannerrummet. Det skal desuden afklares, om et givent forberedelsesrum kan anvendes som delt forberedelsesrum til to scannere.

Der skal være plads til seng/leje og areal til at arbejde omkring sengen/lejet. Et friareal på minimum 250 x 330 cm giver plads til både seng og arbejdsareal.

Hvis der indrettes med stikkestol, skal der være ca. 90 cm arbejdsareal på hver side af stikkestolen. Stikkestolens størrelse er afhængig af fabrikat.

Det anbefales, at der afsættes plads til en bordplade på ca. 60 x 100 cm. Derudover skal der være plads til skab til utensilier mv. og håndvask.

### Omklædningskabiner

Omklædningskabiner bruges af gående patienter til omklædning og eventuel klargøring inden scanningen samt opbevaring af patientens tøj og ejendele under scanningen.

I forhold til effektiv udnyttelse af CT-scannerrum anbefales det, at der etableres mindst to omklædningskabiner ud over et forberedelsesrum til hver CT-scanner til klargøring af patienten.

<sup>15</sup> Arbejdstilsynet (2009) AT-vejledning D.2.3, Skærmarbejde

<sup>16</sup> Arbejdstilsynet (2008) AT-vejledning A.1.15, Arbejdspladsens indretning og inventar

<sup>17</sup> Arbejdstilsynet (2007) AT-vejledning A.1.11, Arbejdsrum på faste arbejdssteder

Hvis der indrettes med stikke stol, skal der være ca. 90 cm arbejdsareal på hver side af stikke stolen. Stikke stolens størrelse er afhængig af fabrikat.

**Toiletter**

Der anbefales et toilet i direkte tilknytning til scannerrummet. Derudover bør der være handikaptoilet i passende afstand fra scannerrummet.

IKKKE GÆLDENDE

## 11 INVENTAR/TJEKLISTE

Herunder er en liste over det inventar og udstyr, der anbefales plads til i et CT-scannerrum, patientrelaterede birum samt betjeningsrum, beskriverrum og teknikrum. Placering af inventar og udstyr til forberedelse af patienten er afhængig af, hvilken organisering der vælges. De angivne dimensioner er afhængige af model og fabrikat.

Til udstyr, utensilier mv. anbefales skabe med glas i lågerne.

### 11.1 Fast inventar

#### CT-scannerrum

- Kontrastsprøjte anbefales at være ophængt i loftmonteret mobil arm i gantry-enden. Skal kunne nå begge ender af lejet, både når lejet er i neutral position, og når det er kørt helt ind i scanneren.
- Udtag til gasser og sug anbefales at være ophængt i loftmonteret mobil arm i gantry-enden. Skal kunne nå begge ender af lejet (tjek evt. med leverandøren, hvad der kan lade sig gøre)
- Skærme anbefales at være ophængt i loftmonteret mobil arm i gantry-enden.
- Loftlift placeres modsat ende af gantryet og det anbefales, at loftliften dækker rummet så meget som muligt.
- Patientovervågningskamera til overvågning af de områder, man ikke kan se fra betjeningsrummet. Typisk opsættes overvågning, så det er muligt at overvåge patienten fra begge sider af gantryet. Dette afhænger af den præcise placering af scanner ift. indkig fra betjeningsrum
- Skabe til scannerudstyr, utensilier, linned, udstyr til lejring mv. Skabe skal være lukkede.
- Håndvask med berøringsfrit armatur og tilbehør placeres hensigtsmæssigt og ikke i personalets ganglinje
- Ophæng til blyforklæder, thyroideabeskyttelse og blyhandsker. Skal være let tilgængelige og i en hensigtsmæssig højde, og det anbefales placeret i nærheden af døren til betjeningsrummet.
- Oplysningsskærm (med bl.a. CPR-nummer) Dette opnås f.eks. ved enten:
  - at CPR-nummer er synligt på scannerskærmen. Tjek med leverandøren, hvad der kan vises på scannerens skærm.
  - at opstille en "slavemonitor", som gengiver skærmen fra betjeningsrummet
  - at vise CPR-nummer i LCD display ved ruden til betjeningsrummet
- Loftmonteret håndtag i rullesele, som patienten kan trække sig op ved.
- Ophæng til håndsprit

### **Betjeningsrum**

- En arbejdsplads til følgende udstyr (selv computerne til disse kan med fordel placeres i teknikrummet):
  - Betjeningskonsol til scanner (tjek hvor mange skærme og pulte, der følger med til denne funktion)
  - Betjeningskonsol til kontrastsprøjte.
  - RIS (booking) computer
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Patientovervågningsmonitor
- Skabe til dokumentation mv. Antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Varmeskab til opbevaring af kontrastvæske
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Ophæng til håndsprit
- Ur
- Evt. køleskab

### **Beskriverrum**

- Arbejdsplads med plads til 2-4 skærme.

### **Teknikrum**

Der henvises til leverandørens anvisninger af omfanget af teknisk udstyr og eventuelle krav til teknikrum. Der skal som minimum påregnes plads til følgende:

- Dataopsamlings- og rekonstruktionscomputere
- Generator
- Teknikskabe/racks
- Skabe til dokumentation m.v.
- Evt. UPS
- Evt. køleanlæg
- Evt. betjeningscomputer

### **Forberedelsesrum til scannerrum**

- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Stikke stol
- Skabe til utensilier og udstyr
- Ophæng til håndsprit
- Udtag til gasser og sug
- Håndvask med berøringsfrit armatur og tilbehør
- Loftlift
- Ur

### **Omklædningskabiner**

- Stol/bænk
- Knager
- Skab til utensilier mv.
- Skab med lås til patientens ejendele og værdigenstande
- Stikke stol

- Håndvask med tilbehør
- Ophæng til håndsprit

## 11.2 Udstyr og flytbart inventar

Beskrivelse af det udstyr og apparatur, som optager plads i forbindelse med de funktioner, der skal udføres i rummene.

### CT-Scannerrum

- Hvis scanneren skal bruges til intensive patienter, skal der være plads til:
  - Anæstesiapparat
  - Respirator
- Sprøjtebord
- Rulleborde
- Seng
- Kørestol
- Affaldsstativ – forskellige fraktioner
- Vasketøjsstativ
- Kanyleboks

### Betjeningsrum

- Arbejdsstol til hver arbejdsstation
- Et antal løse stole til det øvrige personale
- Affaldsstativ – forskellige fraktioner

### Beskriverrum

- Arbejdsstol til hver arbejdsstation
- Et antal løse stole til det øvrige personale

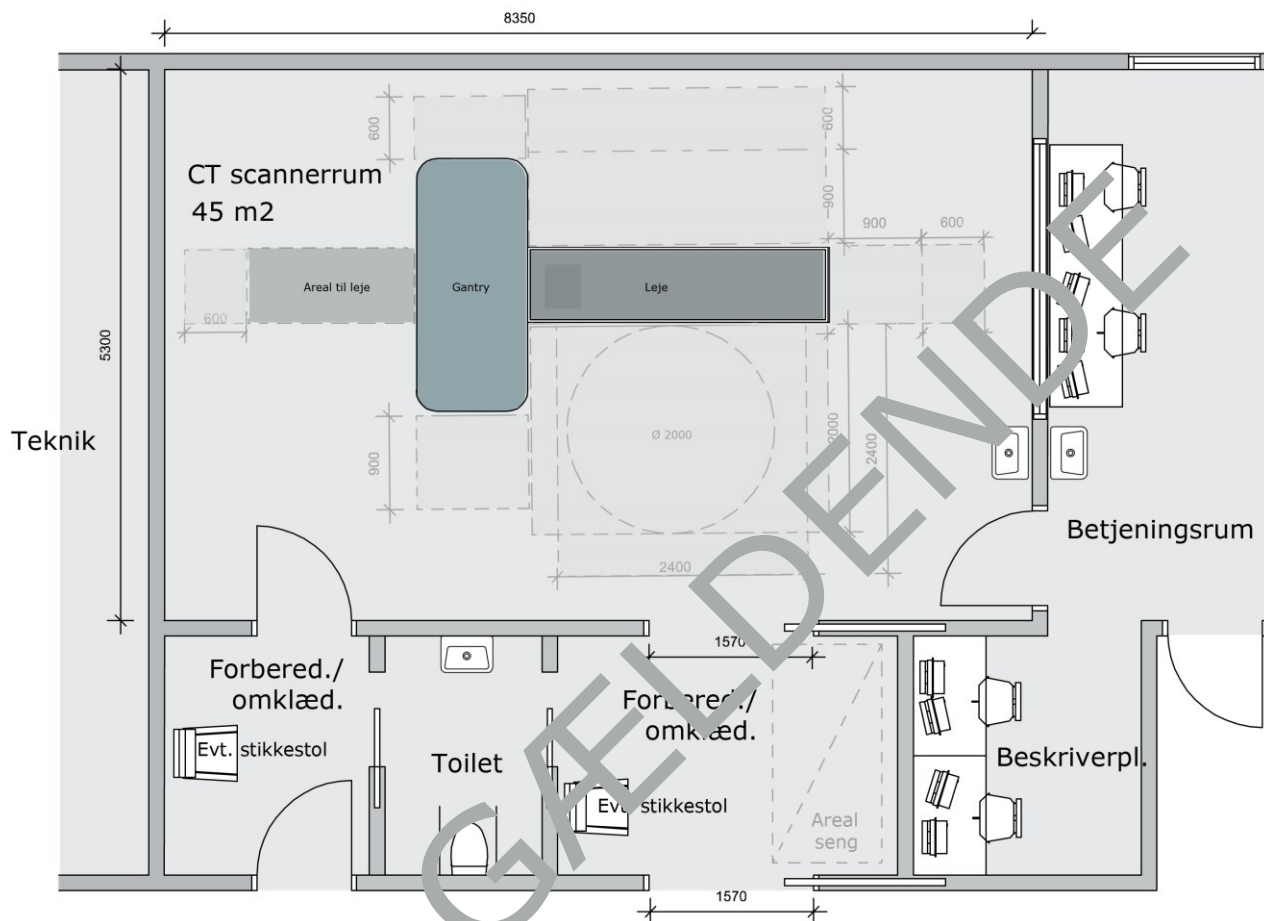
### Forberedelsesrum

- Anæstesiapparat
- Respirator
- Sprøjtebord
- Seng
- Vasketøjsstativ
- Affaldsstativ – forskellige fraktioner
- Kanyleboks

### Omklædningskabiner

- Affaldsstativ – forskellige fraktioner
- Kanyleboks
- Sprøjtebord

### 11.3 Eksempel



Figur 12: Eksempel på indretning af CT-scannerrum med omkringliggende tilhørende funktioner. Scannerrummet er 45 m<sup>2</sup>.

I eksemplet her er der lagt vægt på, at personalet har godt udsyn til scanner og leje fra betjeningsrummet, og at scannerrummet tilgodeser designguidens anbefalede arbejdsarealer. For at muliggøre effektive arbejdsgange kan personalet bevæge sig uafhængigt af aktiviteten i scannerrummet, ligesom der er skabt mulighed for et effektivt patientflow med to omklædningskabiner/forberedelsesrum til patienter. Et af disse rum er vist som forberedelsesrum til sengeliggende patienter med adgang via skydedør på 17M. Ved to eller flere CT-scannerrum kan betjeningsrummet være fælles, ligesom det kan overvejes, om der kan etableres fælles forberedelsesrum til liggende patienter.

## 12 KILDEMATERIALE

Kildefortegnelsen er en liste over anvendt litteratur, anvisninger, standarder mv. Listen er ikke udtømmende, og der kan derfor være yderligere materiale og lovkrav, der skal undersøges og overholdes i forbindelse med design af CT-scannerfunktionen.

Ud over de viste kilder har designguiden brugt viden fra regionens tidligere og igangværende hospitalsbyggeprojekter.

### OM DESIGNGUIDEN

Region Midtjylland (2011) Designguide for Hospitalsbyggeri, Konceptprogram for de fysiske rammer i akutafdelingerne

### BÆREDYGTIGHED

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

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

### TRIVSEL OG INDRETNING

Danske Patienter (2009) *Fremtidens Sygehusbyggeri, Patienternes perspektiv*

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

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

Holtzschue (2006) *Understanding Colour*. Hoboken: John Wiley and Sons

<http://musicahumana.org>

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*.

### SIKKERHED

Sundhedsstyrelsens vejledning *Afskærmning af røntgenanlæg 2009*.

Sundhedsstyrelsens *Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg om medicinske røntgenanlæg*

Dansk Patientsikkerhedsdatabase, *Årsrapport 2010 – DPSD*

Danske Patienter (2009) *Fremtidens Sygehusbyggeri, Patienternes perspektiv*

Dansk Selskab for Patientsikkerhed (2008), *Patientsikkerhed og sygehusbyggeri*

Trygfonden og Dansk Selskab for Patientsikkerhed (2010), *Forebyggelse af patientfald, fysiske rammer og patientsikkerhed*

German National Standard (2004) *DIN 51130: Testing of floor coverings, Determination of the anti-slip properties: Workrooms and fields of activities with slip danger*

### HYGIEJNE

Dansk Standard (2001) *DS 2450 Infektionshygiejne i sundhedssektoren Krav til ledelsessystemet*

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

Dansk Standard (2001) *DS 2451-8 Infektionshygiejne i sundhedssektoren - Del 8: Krav til vask og håndtering af tekstiler til flergangsbrug*

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

<http://www.arbejdsmiljoweb.dk>(28.02.2013)

Statens Serum Institut (2009/2010) *Råd og Anvisning for bygning og renovering af Sygehuse (høringsudgave)*

### KONSTRUKTION OG FREMTIDSSIKRING

Sundhedsstyrelsens vejledning *Afskærmning af røntgenanlæg 2009*.

Sundhedsstyrelsens *Bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 inkl. senere tillæg om medicinske røntgenanlæg*

Facility Guidelines Institute (2010), *Guidelines for design and construction of Health Care Facilities*

### INDEKLIMA

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

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

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

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*  
Erhvervs- og Byggestyrelsen (2010) *Bygningsreglement BR10*  
Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.2 Indeklima*  
Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.16 Akustik*  
Dansk Standard (2005) *DS 700 Kunstig belysning i arbejdslokaler*  
Dansk Standard (1983) *DS 703 Retningslinier for kunstig belysning i sygehuse*  
Arbejdstilsynet (2006) *Bekendtgørelse nr. 63 om Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet*

#### INVENTAR

Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15, Arbejdspladsens indretning og inventar*  
<http://www.hmi.dk>  
Ribe Amt (2001) *Egnet byggeri - for ældre og handicappede*  
Vejle Amt (2003) *Den gode sengestue, retningslinier for indretning af sengestuer til plejekrævende patienter på sygehuse*

#### 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*  
Bygge- og boligstyrelsen m. fl. (1997) *Indretning af ældreboliger for fysisk plejekrævende m. fl. En vejledning.*  
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*  
Poul Østergaard (2002) *Tilgængelig arkitektur. En illustreret opslagsbog*  
Ribe Amt (2001) *Egnet byggeri - for ældre og handicappede*  
Rådgivergruppen DNU, *Revideret overordnet byggeprogram*  
Ulrich et al. (2004) *The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21. Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity.*



IKKE GÆLDENDE

IKKE GÆLDENDE