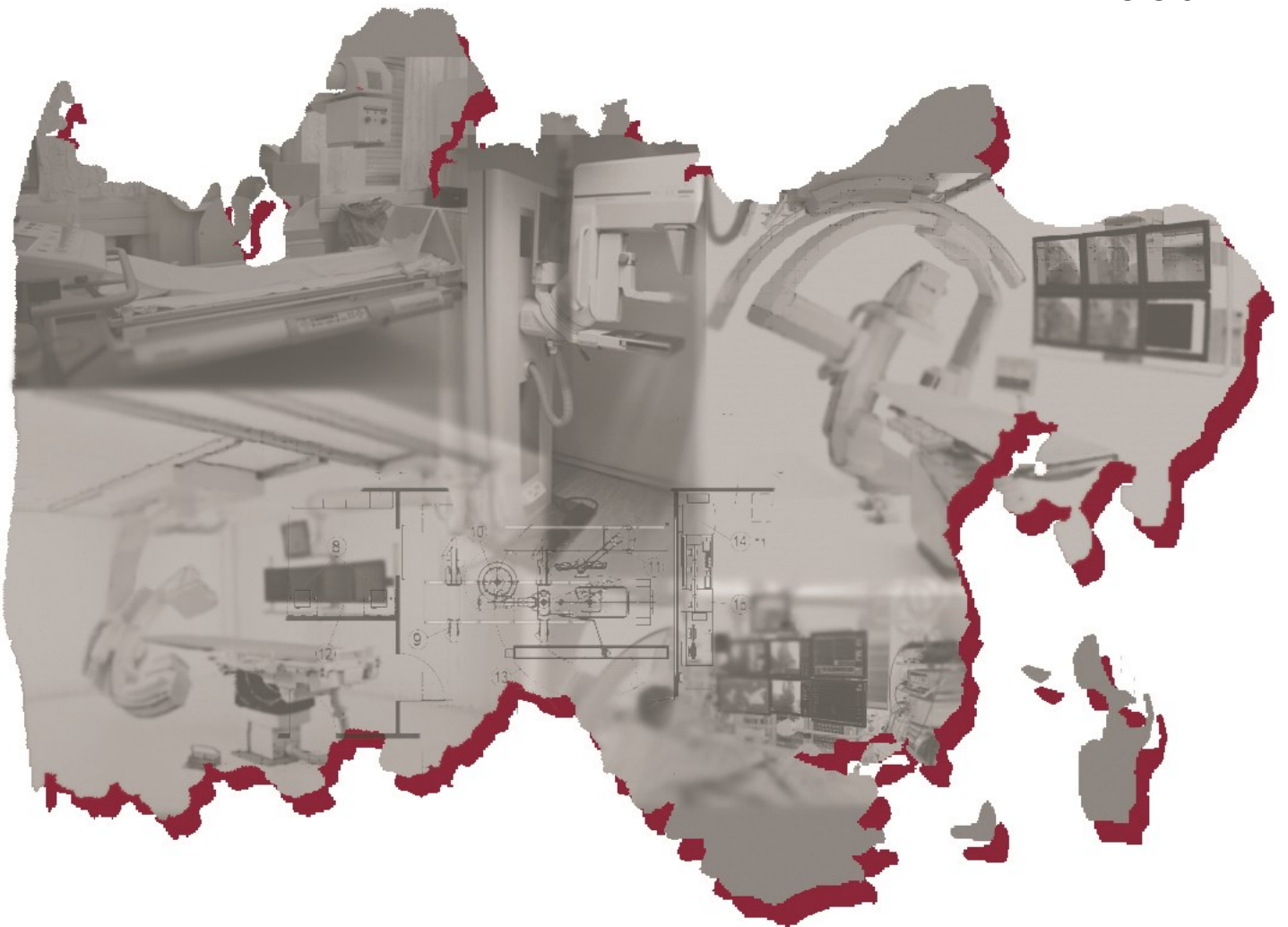


DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI
I REGION MIDTJYLLAND

Røntgenrum

*Interventions-, Gennemlysnings-,
Knogle -/thorax-, Knoglemineralskanner- og
Mammografirum.*

Version III



Region Midtjylland

*Byggeri & Eiendomme
Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø
Indkøb og Medicoteknik*

**DESIGNGUIDE FOR
HOSPITALSBYGGERI I REGION MIDTJYLLAND**
Røntgenrum

Version III

Maj 2023

Kontakt: **Byggeri & Ejendomme**

Torben Agerkilde: torage@rm.dk

Louise Mounier: loumou@rm.dk

Anne Mette Hansen: anhan4@rm.dk

Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø

Ulla Madsen: ullmad@rm.dk

Bente Grau-Hansen: bengra@rm.dk

Sune Søndergaard Thomsen: suneth@rm.dk

Indkøb og Medicoteknik

Gitte Buch Starup: gitte.starup@stab.rm.dk

Anders Frodo S. Mikkelsen: anders.mikkelsen@stab.rm.dk

Designguiden kan downloades på www.byggeri.rm.dk

1.	INTRODUKTION	5
1.1	<i>Formål</i>	5
1.2	<i>Forankring</i>	5
1.3	<i>Grundlag</i>	5
2.	OM DESIGNGUIDEN	7
2.1	<i>Placering i det samlede hospital</i>	7
2.2	<i>Funktionsbeskrivelse</i>	7
2.3	<i>Forudsætninger</i>	12
3.	TRIVSEL	13
3.1	<i>Udsigt og lysindfald</i>	14
3.2	<i>Farver og udsmykning</i>	15
3.3	<i>Lyd</i>	16
4.	BÆREDYGTIGHED	17
5.	SIKKERHED	18
5.1	<i>Generelt</i>	18
5.2	<i>Patientsikkerhed</i>	20
5.3	<i>Personalesikkerhed</i>	21
6.	INFEKTIONSHYGIJNE	23
6.1	<i>Overflader</i>	23
6.2	<i>Installationer</i>	24
6.3	<i>Udstyr og inventar</i>	24
6.4	<i>Interventionsrum</i>	25
6.5	<i>Gennemlysningsrum</i>	25
6.6	<i>Knogle -/thoraxrum</i>	25
6.7	<i>Knoglemineralskanner</i>	25
6.8	<i>Mammografirum</i>	25
7.	INDEKLIMA	26
7.1	<i>Indeklimakategori</i>	26
7.2	<i>Temperatur</i>	26
7.3	<i>Ventilation og luftkvalitet</i>	28
7.4	<i>Dagslys</i>	30
7.5	<i>Kunstig belysning</i>	30
7.6	<i>Lyd og rumakustik</i>	31
8.	INSTALLATIONER	33
8.1	<i>VVS - installationer</i>	33
8.2	<i>El-installationer</i>	34
8.3	<i>Luftarter</i>	34
8.4	<i>Kommunikation</i>	34
8.5	<i>Funktionsspecifikke krav</i>	35
9.	KONSTRUKTIONER	36
9.1	<i>Konstruktion</i>	36
9.2	<i>Fremtidssikring</i>	37
10.	DIMENSIONERING	38
10.1	<i>Adgangsforhold</i>	38
10.2	<i>Indretning</i>	44
11.	VÆSENTLIG INVENTAR OG INSTALLATIONER	57
11.1	<i>Inventar der typisk er i rummet</i>	57
11.2	<i>Udstyr og inventar, der lejlighedsvis skal være plads til</i>	65

12 KILDEMATERIALE 67

1. INTRODUKTION

1.1 Formål

Formålet med Designguide for Hospitalsbyggeri er, at opsamle og dele viden. Inden for alle hospitalsbyggeprojekterne skabes der konstant ny viden og erfaringsudveksling. Formålet med Designguide for Hospitalsbyggeri er, med afsæt i såvel de regionale projekter som de nationale og internationale, at opsamle og dele viden. Designguiden kan dermed, med baggrund i aktuelle hospitalsbyggerier, kvalificere bygherre, projektgrupper og rådgivere m.v. 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 i regionen til gavn for både patienter, personale og pårørende.

1.2 Forankring

Designguide for Hospitalsbyggeri i Region Midtjylland er forankret i Koncernledelsen. Før 31. august 2017 var designguides forankret i Strategisk Sundhedsledelsesforum (SSLF). SSLF besluttede i 2012 at anbefalingerne i Designguide for Hospitalsbyggeri skal være "følg eller forklar" med følgende procedure:

- **Projekter, hvor Sundhedsplanlægning er repræsenteret i styregruppen**

Regionens projektafdelinger skal over for projektets styregruppe redegøre for, på hvilke punkter de godkendte designguides ønskes fraveget. Herunder skal fravigelserne forklares og begrundes. Styregruppen kan vælge at acceptere fravigelserne, og det skal i så fald fremgå af sagsfremstillingen til regionsrådet, når projektforslaget skal godkendes politisk.

- **Projekter, hvor Sundhedsplanlægning ikke er repræsenteret i styregruppen**

I projekter, hvor Sundhedsplanlægning ikke er repræsenteret i styregruppen, skal hospitalsledelsen redegøre for, på hvilke punkter de godkendte designguides ønskes fraveget. Dialogen skal foregå med Sundhedsplanlægning, og her skal de konkrete fravigelser ligeledes forklares og begrundes. Hvis fravigelserne accepteres, skal de konkrete fravigelser fremgå af sagsfremstillingen til regionsrådet, når projektforslaget skal godkendes politisk.

- **Øvrige projekter**

I projekter, hvor der ikke er nogen styregruppe, skal projektlederen videreformidle ønsker om at fravige punkter i de enkelte designguides. Dialogen skal foregå med Sundhedsplanlægning, og de konkrete afvigelser skal her ligeledes forklares og begrundes. Det er projektlederens ansvar, at hospitalsledelsen orienteres om eventuelle fravigelser.

1.3 Grundlag

Designguidens anbefalinger 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.

”Følg eller forklar” proceduren er gældende i forhold til designguidens anbefalinger. Lovgivning samt regionale og nationale retningslinjer kan ikke fraviges og vil i designguiden derfor være beskrevet som krav (”skal”).

Denne designguide træder i stedet for Designguide for Røntgenrum version II (2017). Der er sket en opdatering og ajourføring i forhold til gældende lovgivning, nye erfaringer fra klinik, drift samt øvrige interessenter.

TJEKBOKS

- Hvor teksten er formuleret som ”skal”, er der tale om krav baseret på lovgivning, regionale eller nationale retningslinjer. Sådanne krav kan ikke fraviges.
- Begrebet ”anbefaling” bruges i forbindelse med designguidens anvisninger. Hvis der i et konkret projekt afviges fra designguidens ”anbefalinger”, skal der redegøres herfor - se afsnit 1.2.

2. OM DESIGNGUIDEN

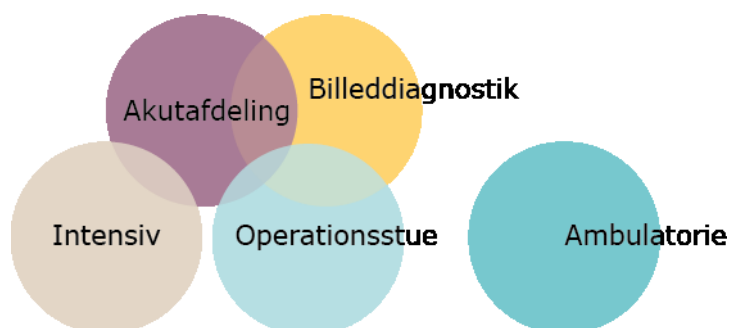
Designguiden Røntgenrum er et værktøj, der beskriver krav og giver anbefalinger til planlægning og projektering af rum for røntgenundersøgelser og røntgenunderstøttede behandlinger for forskellige røntgenmodaliteter. Designguiden er udarbejdet med fokus på både patienter og personale i et forsøg på at illustrere de bedst mulige fysiske rammer for alle.

Designguiden anvendes i forbindelse med nybyggeri såvel som ombygning, tilbygning og renovering af eksisterende byggeri.

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, operationsafsnit til grund for placering af billeddiagnostiske rum og afdelinger på 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 i bygningerne.

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



Konceptdiagram over billeddiagnostisk afdelings placering i forhold til operationsstue, intensiv og akutafdeling.

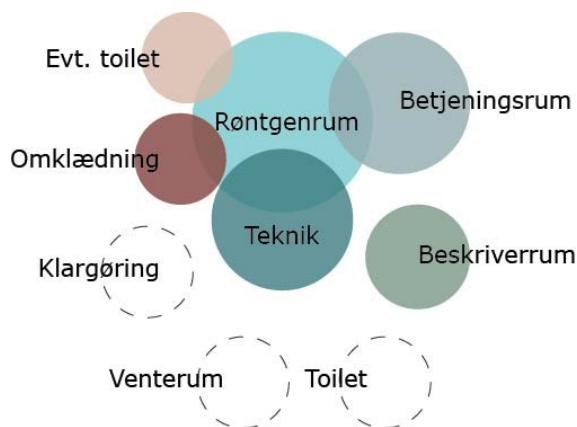
2.2 Funktionsbeskrivelse

Denne designguide er tænkt som en vejledning for brugergrupper og rådgivere og er skrevet som en hjælp til at skabe et overblik over de forskellige røntgenundersøgelser og typer af røntgenudstyr, i fagsprog kaldet røntgenmodaliteter og denne term anvendes i det følgende.

Designguiden kan ikke stå alene eller træde i stedet for den medicotekniske rådgivning, som de medicotekniske rådgivere og den ansvarlige fysiker står for. Designguiden tager udgangspunkt i de røntgenmodaliteter og krav, der eksisterer i dag. Typisk omfatter en

røntgenfunktion et undersøgelsesrum, et betjeningsrum, et beskriverrum/plads, teknikrum og ofte toilet og omklædningsfaciliteter.

Krav til de enkelte rum vil være beskrevet under de respektive tematiske afsnit i designguiden.



Konceptdiagram over røntgenrummet, teknikrum, betjeningsrum, beskriverrum og omklædningsrumms placering i afdelingen.

Der henvises i øvrigt til fabrikantens anbefalinger for vejledende arealer, temperatur, luftfugtighed m.v.

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

Alle røntgenrum skal godkendes af Sundhedsstyrelsen inden ibrugtagning.

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 Lov nr. 23 af 15/01/2018 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesloven) samt Bekendtgørelse nr. 669 af 01/07/2019 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesbekendtgørelsen) og Bekendtgørelse nr. 671 af 01/07/2019 om brug af strålingsgeneratorer (Strålingsgeneratorbekendtgørelsen). 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.

Generelt set er det ved de større røntgenmodaliteter ideelt med et separat teknikrum til at anbringe tekniskabe i, da det tekniske udstyr ofte afgiver varme og støj. Etableres røntgenudstyret i tilstødende stuer, kan der oprettes et fælles teknikrum. Man skal blot være opmærksom på, at der er en fysisk begrænsning på længden af flere af kablerne, der forbinder de forskellige enheder. Teknikrummet bør derfor altid etableres så tæt på røntgenrummet som

muligt. Hvis det ikke er muligt at placere teknikrum i umiddelbar nærhed af røntgenrum, kan det være en mulighed at placere teknikrum i etagen over eller under røntgenrummet.

I betjeningsrum med mange computere, f.eks. i forbindelse med etablering af interventionsrum, anvendes der sommetider et rackskab til at anbringe computere, printere m.v. i. Formålet med rackskabet er at undgå ophæng af computere under bordet samt for at undgå støj og varmeafgivelse.

Der findes flere forskellige typer af røntgenmodaliteter, der bruges og fylder forskelligt. I Designguiden arbejdes der derfor med en opdeling af røntgenmodaliteter i følgende hovedgrupper:

- 1) Intervention
- 2) Gennemlysning
- 3) Knogler
- 4) Knoglemineral
- 5) Mammografi

Hver hovedgruppe vil være beskrevet med den generelle tekst først og de specielle afsnit efterfølgende. Der findes desuden designguides for CT- og MR-skannerfunktion.

2.2.1 Interventionsrum

Ved interventionsprocedurer føres der typisk et kateter ind i patientens blodkar. I interventionsrummet udføres diagnostik og behandling af mange forskellige organer og blodkar. Langt de fleste procedurer i et interventionsrum består i at åbne lukkede blodkar eller lukke blodkar, som man ikke længere ønsker blodgennemstrømning i. Patienten lejres på et røntgentransparent leje og vejledt af røntgengennemlysning føres et kateter ind i et blodkar. For at kunne se kateteret i blodkarrene får patienten injiceret kontrastvæske, der tydeligt ses på røntgenbilleder. Røntgengennemlysningen, lav billedkvalitet og lav røntgendosis, anvendes typisk til at navigere efter, og eksponeringerne, høj billedkvalitet og højere dosis, bruges til at dokumentere diagnostikken eller behandlingen. Som følge af anvendelsen af røntgenstråling skal der ved indretning af rummet tages særlige hensyn til stråleafskærmning for at beskytte personale og øvrige personer, der befinder sig i nærheden af røntgenrummet. Aktivering af gennemlysning/eksponering sker altid inde fra selve røntgenrummet.

2.2.2 Gennemlysningsrum

I gennemlysningsrum udføres typisk diagnostik på spiserør, mavesæk, tyndtarm, tyktarm og urinveje. Udstyret anvendes desuden til anlæggelse af sonder, katetre m.v., hvor man har behov for at kunne orientere sig inde i patienten ved hjælp af "live" gennemlysning. Der kan tillige foretages intervention i forbindelse med gennemlysning. Patienten lejres på et røntgentransparent leje, mens selve undersøgelsen foregår. Lejet kan rejses helt op i lodret position, hvis man har behov for at se f.eks. nedløb af urin fra nyre til blære. Patienten vil i de fleste tilfælde skulle drikke et kontraststof, som gør det lettere at se organerne.



Gennemlysningsleje.

Røntgenudstyret kan både gennemlyse (kan sammenlignes med "live" visning og lave enkelte eksponeringer samt serier af eksponeringer (kan sammenlignes med digitale fotos). Røntgengennemlysningen anvendes typisk til at navigere efter og eksponeringerne til at dokumentere diagnostikken eller behandlingen. Som følge af anvendelsen af røntgenstråling skal der ved indretning af rummet tages særlige hensyn til stråleafskærmning for at beskytte personale og øvrige personer, der befinder sig i nærheden af røntgenrummet.

2.2.3 Knogle -/ thoraxrum

I et knogle- /thoraxrum foretages der typisk røntgenoptagelser af knogler og lunger. Undersøgelsen foregår ved eksponeringer og ikke ved gennemlysning. Lungeoptagelserne foregår primært stående med patienten foran et thoraxstativ. Er patienten for dårlig til at stå op, kan der også foretages lungeoptagelser i sengen eller på lejet. Der skal tages højde for dette, når arealbehovet vurderes. Derudover kan der foretages røntgenoptagelser med patienten liggende på et røntgenleje samt ved fri teknik, hvor patienten placeres på en stol og ved et rullebord.

Der kan også være tale om et decideret lungerum, hvor der udelukkende foretages lungeoptagelse på thoraxstativet. Her er arealbehovet mindre, men skal der også kunne foretages sengeoptagelser, kræver det et større areal. Her vil der typisk være behov for flere omklædningskabiner, så den næste patient er klar, når den første er undersøgt.

De nyeste knogle- /thoraxrum er typisk udrustet med digitale detektorer (DR). Ved eksponering på DR kan røntgenbilledet ses på en monitor med det samme.



Knogle-/thoraxrum på Aarhus Universitetshospital

2.2.4 Knoglemineralskanner

En knoglemineralskanner er en røntgenbaseret skanner, der måler knoglernes indhold af kalk (knogletæthed). Undersøgelsen udføres dels for at diagnosticere, om patienten lider af knogleskørhed og dels som opfølgning på medicinsk behandling. Derudover kan man måle kroppens fedtsammensætning. En knoglemineralskanner kan være særlig følsom over for rystelser med overflytningsboard. Det anbefales, at der installeres rumdækkende loftlift, hvis patienten ikke er selvhjulpne, og skal forflyttes med overflytningsboard fra seng til skannerlejet.



Knoglemineralskanner.

2.2.5 Mammografirum

Klinisk mammografi er en speciel form for røntgenundersøgelse af brystet. Røntgenrummet skal være placeret i umiddelbar tilknytning til et ultralydsrum.

2.3 Forudsætninger

Designguiden vedrørende røntgenrum er udarbejdet ud fra følgende forudsætninger:

- Røntgenrum er diagnostikum og/eller behandlingsrum
- Røntgenrum ligger i umiddelbar tilknytning til teknikrum og betjeningsrum samt eventuelt omklædningsrum
- Der er plads til relevant udstyr og til arbejdsareal for såvel diagnostik som behandling (arbejdsareal defineres som den plads, som personale, patient, inventar og udstyr skal bruge til de forskellige arbejdsfunktioner)

Antal personer i røntgenrummet kan variere en del, men vil være op til følgende inklusive patienten:

Rumtype	Antal personer
Interventionsrum	op til 10
Gennemlysningsrum	2 - 4
Knoglestue -/ thoraxrum	2 - 3
Knoglemineralskanner	2 - 3
Mammografirum	2 - 3

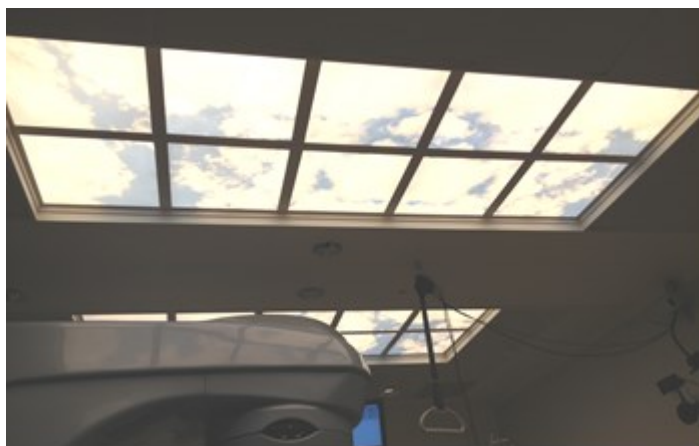


Mammografiudstyr.

3. TRIVSEL

Mange parametre har indflydelse på patientens trivsel og helingsproces. Undersøgelser i Danmark og udlandet viser, at ikke kun funktionalitet, behandlingstilbud og -metoder har indvirkning på patientens velbefindende. Oplevelsen af hospitalet som et fysisk rum, et sted med lys, lyde, farver og lugte spiller også ind.

"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 (...)"¹



Eksempel på kunstigt ovenlys fra Stråleterapien på Aarhus Universitetshospital. Lignende effekt kan opnås ved at projicere billeder op på væg eller loft.

For både patienter, pårørende og personale kan der være forskellige stressfaktorer på hospitalet. Patienter og pårørende kan være bekymrede over patientens tilstand og være angste for forestående behandling eller konsekvenser af sygdommen. Desuden kan den psykologiske effekt af ikke at føle sig i kontrol og befinde sig i uvished være en stressfaktor.

¹ Ulrich R. (2004) *The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21 Century: A-Once-in-a-Lifetime Opportunity*.

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



Eksempel fra Regionshospitalet Gødstrup på hvordan der kan bruges video- og billedeprojicering på rummets overflader.

Der er evidens for, at arkitektoniske parametre såsom udsigt til grønne omgivelser, lys, farver, kunst og lyd – også sammenfattet i begrebet ”helende arkitektur” – kan mindske virkningen af ovenstående stressfaktorer. Helende arkitektur kan have betydning for patientens velbefindende, helbredelse samt den patientoplevede kvalitet og medarbejdertilfredsheden, hvorfor det anbefales at arbejde med disse begreber ved design af røntgenrum.

3.1 Udsigt og lysindfald

Undersøgelser viser, at udsigt og dagslys kan reducere stress og negative følelser som angst og vrede.

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.

I relation til røntgenrum er det primært personalet, der kan få glæde af dagslyset og udsigten, når røntgenrummet ikke er i funktion.

TJEKBOKS

- Såfremt der er dagslys og udsyn til omgivelserne fra røntgenrummet, anbefales det, at der nemt og hurtigt kan mørklægges.
- Det anbefales, at der er mulighed for udsyn til omgivelserne og dagslys i betjeningsrummet - dog med nem og hurtig mulighed for mørklægning.

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, som har sin daglige arbejdsgang i rummet. Dagslys og vinduer nævnes i kildematerialet som værende af stor betydning for personalets velbefindende og arbejdsglæde. Undersøgelser viser, at adgangen til dagslys styrker hukommelsen og evnen til at orientere sig i tid og sted. Udsigt til grønne omgivelser kan medvirke til positiv adspredelse og have målbar positiv indvirkning på blodtryk og hjerterytme.

Idét patienten opholder sig meget kortvarigt i selve røntgenrummet, er det ikke et krav, at der er dagslys eller udsyn til omgivelserne fra røntgenrummet. Såfremt der er et vindue i røntgenrummet, skal det kunne afskærmes, så der ikke er indkig til rummet. Desuden skal ruden afskærmes mod stråling til omgivelserne – dette skal vurderes af en fysiker.

Dynamisk belysning der varierer over dagen i farvetemperatur og lysstyrke kan tænkes ind med samme formål som dagslys – nemlig at give patienten så tryk og behagelig en oplevelse som muligt. Man kan således forestille sig forskellige på forhånd definerede behandlingsprocesser hvor der indgår forskellige forhåndsindstillede lyseffekter. Samme princip kan være gældende i beskriverrummet, således at personalet ikke skal skrue op og ned for lyset, men at lyset er automatisk styret efter behov.

For personalet i betjeningsrummet anbefales det af hensyn til arbejdsmiljøet, at der er mulighed for dagslys. Rum anbefales dog at kunne mørklægges nemt og hurtigt.

3.2 Farver og udsmykning

Undersøgelser viser, at udsmykning og farvesætning kan være en positiv adspredelse, der sænker patientens stressniveau og oplevelse af smerte.

Udsmykning kan derfor med fordel overvejes, dog udført på en vedligeholdelses- og rengøringsmæssig forsvarlig måde. Se afsnit 6 om infektionshygiejne.

TJEKBOKS

- Farvesætning anbefales at understøtte rummets arbejdsfunktioner og lette orienteringen.
- Store væg- og loftflader anbefales i neutrale farver.
- Farvesætning af rummet anbefales tænkt i sammenhæng med belysning og løst inventar, herunder at farvesætning primært sker på døre, inventar og kunst m.v. eller via farvet lys.
- Kunst og farver kan hjælpe patienten med at finde vej.

Farver kan have en beroligende eller aktiverende virkning, og farver kan forstørre eller fremhæve objekter. Farvevalget skal derfor afstemmes i forhold til den tilstand man ønsker patienter og personale skal være i. I røntgenrummet vil afdæmpede farver, som beroliger patienten, være at foretrække. Ved farvesætning af rummet anbefales det tænkt ind, at farver ikke er

konstante, men veksler i takt med lysindfald og er afhængig af det materiale, de påføres. Store farvede flader påvirker lyset i rummet og en kraftigt farvet væg kan påvirke patientens ansigtsfarve. Det anbefales derfor, at væggene er hvide, eller holdt i afdæmpede lyse farver. Farvesætning kan ske på døre, inventar og kunst eller i afgrænsede felter på væggene. Kunst og farvesætning kan hjælpe patienter og pårørende til at orientere sig. Farver på eksempelvis døre kan gøre orientering lettere, så det er nemmere at identificere indgang til omklædning, toilet med videre. Forskning viser, at det er lettere for svagtseende at orientere sig, hvis vægge, gulve og døre adskiller sig tydeligt fra hinanden i farve. Gulve i tilstødende rum bør have samme lyshed, idet stor lysforskel eller markant mønster kan opfattes som niveauspring eller huller for svagtseende og demente. Håndlister/håndgreb, hygiejnefaciliteter m.v. kan med fordel markeres med kontrastfarve, så disse er lette at identificere.² Farver og kunst kan hjælpe patienten til at genkende ting og steder. Derudover kan kunst og farver fungere som visuelle orienteringspunkter.

3.3 Lyd

Det akustiske miljø har en stor betydning for både patientens og personalets trivsel i røntgenrum. Patient og personale bliver konstant påvirket af de lyde, der er i og uden for rummet. Lyde kan opleves behagelige og have beroligende effekt, eller være generende og opleves som støj. Undersøgelser viser, at støj kan være en afgørende kilde til stress eller utryghed for patienter. Lyde fra apparatur eller smækkende døre kan virke forstyrrende for patientens evne til at koncentrere sig og f.eks. forstå en besked. Omvendt kan dæmpede lyde af personalestemmer eller skridt fra gangen m.v. modvirke, at patienten føler sig alene eller bange. Det anbefales, at uønsket støj dæmpes mest muligt. For beskrivelse af de akustiske forhold i røntgenrummet, se afsnit om indeklimate.

TJEKBOKS

- Støjkloder anbefales dæmpet mest muligt - se afsnit 7 om indeklimate.

² Statens Serum Institut (2021) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) Nybygning og reno-
vering i sundhedssektoren – Høringsudgave.*

4. BÆREDYGTIGHED

Region Midtjylland har i 2021 vedtaget Strategi for bæredygtighed 2030³. Strategien er relateret til hele regionens funktion.

Region Midtjyllands strategi for bæredygtighed består af 4 overordnede temaer:

1. Cirkulær økonomi
2. El, vand og varme (drift)
3. Logistik, transport og mobilitet
4. Socialt ansvar



I alle udbud af anlægsprojekter skal bæredygtighedstiltag indarbejdes.

I forhold til byggeri fokuserer bæredygtighedsstrategien på at indarbejde den cirkulære tilgang inden for byggeri, drift, vedligehold og service. Visionen er at være en cirkulær region med fokus på bæredygtige indkøb, genbrug, genanvendelse, vedvarende energi og minimalt forbrug. I 2050 vil vi være CO₂-neutrale.

Region Midtjylland ønsker at reducere ressource- og klimaaftryk, når der bygges nyt, men også ved drift og vedligehold af eksisterende bygningsmasse.

I tema 4 'Socialt ansvar' er der fokus på sundhed og velvære, der er afgørende for både personale og patienter. I vores byggerier skal der være fokus på godt indeklima, støj, godt udsyn til omgivelser, ude- og nærmiljø og velfærdsskabende arkitektur i form af stimulerende rammer.

Læs mere i Strategi for bæredygtighed 2030 udarbejdet af Region Midtjylland.

Derudover er Designguide for bæredygtigt byggeri i Region Midtjylland politisk godkendt i september 2022 og er tilgængelig på www.byggeri.rm.dk

³ Strategi for bæredygtighed 2030, Region Midtjylland.

5. SIKKERHED

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

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

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

TJEKBOKS

- Det anbefales, at den ansvarlige fysiker inddrages med hensyn til strålebeskyttelse.
- Det anbefales, at den medicotekniske rådgiver inddrages i planlægningen af funktionen.
- Erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, viden om arbejdsulykker, mock-up m.v. vil med fordel kunne inddrages.
- Røntgenrum med samme funktion, anbefales at være 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.
- Det skal vurderes, om der er behov for loftlift i røntgenrummet.
- Både arbejdslys og øvrig belysning anbefales at være med god farve-gengivelse - se afsnit 7 om indeklima.
- Afskærmning af røntgenrum skal ske i henhold til gældende lovgivning og nyeste vejledninger fra Sundhedsstyrelsen.

5.1 Generelt

Ens indrettede rum kan være med til at reducere antallet af fejl. Når rummene er ensartede, er det nemmere og hurtigere at finde det, man skal bruge. Ikke-spejlvendte rum forhindrer højre/venstre konfusion, der kan medføre forvekslinger. Derfor anbefales indretning og faste installationer så identiske som muligt i de forskellige røntgenrum.

Antallet af forstyrrelser af personalet er relateret til antallet af utilsigtede hændelser.⁴ Det skal derfor i projekteringen sikres, at de tekniske løsninger, som reducerer antallet af forstyrrelser, kan integreres. Det kan f.eks. være kaldesystemer, hvor kun de relevante personer kontaktes.

⁴ Region Hovedstaden (maj 2007) Medarbejdernes vurdering af patientsikkerhedskulturen 2006.

5.1.1 Kendte risici

Ved planlægningen af røntgenrum anbefales det at inddrage fysiker og medicoteknisk rådgiver, samt viden og erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, utilsigtede hændelser og arbejdsulykker – både fra egen enhed og andre hospitalsenheder - samt eventuelle påbud fra Arbejdstilsynet. Det anbefales desuden at inddrage erfaringer fra andre byggeprojekter i Region Midtjylland og i de øvrige regioner. Endvidere anbefales det at teste fremtidige funktioner i en mock-up af rummet, da dette kan bibringe yderligere viden om risici, der skal elimineres. Den ansvarlige fysiker skal godkende rummet inden ibrugtagning.

Manglende håndhygiejne udgør en stor smitterisiko, derfor er det vigtigt, at håndhygiejnefaciliteter placeres, så hensigtsmæssig infektionshygiejnisk adfærd fremmes.⁵

5.1.2 Gulve

I røntgenrum anbefales en gulvtype, som er elektrostatisk ledende for at reducere risikoen for utilsigtede hændelser fra statisk elektricitet. Gulve anbefales at være med en skridhæmmende faktor på R9.⁶

5.1.3 Lys

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

5.1.4 Loftlifte

Rumdækkende loftlifte er et vigtigt element i forhold til både patient- og personalesikkerhed. Hvis skanneren/skannerlejet er særlig sensibel over for rystelser og kraftpåvirkning ved f.eks. forflytning med overflytningsboard mellem seng og skannerleje anbefales det at installere en rumdækkende loftlift. Om der skal installeres rumdækkende loftlift i alle røntgenrum anhangs af patienternes funktionsniveau og forflytningsbehov. Det anbefales, at alle røntgenrum som minimum er forberedt til rumdækkende loftlift. I røntgenrum hvor patienter skal forflyttes mellem seng, leje eller kørestol og røntgenleje anbefales det, at der etableres loftlifte. Loftlift kan også installeres i forberedelsesrum.

5.1.5 Støj

Det er vigtigt at opnå så lavt et støjniveau som muligt. Dels for at sikre ro for patienten og dels for at sikre, at personalet ikke forstyrres i deres opgaver. Når der vælges overflader/materialer, skal der tages hensyn til deres akustiske egenskaber. Se yderligere krav om akustik i afsnit 7 om indeklimate.

⁵ E. Cloutman-Green m.fl., "The important role of sink location in handwashing compliance and microbial sink contamination" (2014)

⁶ Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø "Gulvbelægning og arbejdsmiljø" (2017)

5.1.6 Farver

Farver kan medvirke til at forme og definere rummet og medvirke til at fremhæve inventar. Det anbefales, at der arbejdes med kontrastfarver af hensyn til patientens orienteringsmuligheder og adfærd.

5.1.7 Afskærmning

Betjeningsrum skal være udført i materialer der skærmer personalet for udsættelse af stråling. Hvis der skal være mulighed for at kunne se fra betjeningsrum til røntgenrummet, skal ruden udføres i blyglas, og gerne af en størrelse og placering, der giver et godt overblik over røntgenrum og patient. Afskærmninger til personale, som er placeret i selve røntgenrummet, skal ligeledes være udført i materialer der hindrer udsættelse for stråling, og en størrelse som sikkert dækker den eller de personer der skal beskyttes.

5.2 Patientsikkerhed

I røntgenrummet skal patienter med forskellig størrelse og funktionsniveau håndteres. Derfor anbefales det, at der etableres loftlifte i røntgenrum, hvor patienter skal forflyttes mellem seng, leje eller kørestol og røntgenleje.

Ens indrettede rum kan være med til at reducere antallet af fejl. Når rummene er ensartede, er det nemmere at finde det, man skal bruge, og personalet skal ikke spørge andre, hvor tingene er eller bruge tid på at lede. Ens opbyggede rum gælder for rum med samme funktion. Hvis hensyn til en samlet planløsning gør det muligt, bør det tilstræbes ikke at have spejlvendte rum for at undgå højre/venstre konfusion, der kan medføre forvekslinger. Det betyder færre afbrydelser og mere ro til at koncentrere sig om den kliniske procedure, hvilket 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 9 om dimensionering.

Reduktion af støj og varme har direkte indflydelse på risikoen for at personalet laver fejl, og dermed for patienternes sikkerhed. Det bør derfor tilstræbes at efterleve de beskrevne anbefalinger i afsnittet om indeklima.

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

Der skal være en god arbejdsbelysning med god farvegengivelse ved lejet m.v. Se afsnit 7 om indeklima.

5.3 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, og det giver en større tryghed og genkendelighed for personalet. Ens opbyggede rum gælder for rum med samme funktion.

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

For at undgå at personale udsættes for stråling skal døre, vinduer, vægge og loft afskærmes for stråling til omliggende rum.

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

Røntgenrummet skal afskærmes i henhold til gældende lovgivning og nyeste vejledninger fra Sundhedsstyrelsen⁷.

Ved gennembrydninger af røntgenrummenes afskærmning skal denne reetableres fuldt ud.

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 personalet kan udføre deres procedurer og arbejdsopgaver. Der skal ligeledes etableres tilstrækkeligt plads til det apparatur og udstyr, der skal bruges.

Loftlifte er vigtige for personalesikkerhed, idet loftliften reducerer fysiske belastninger i forbindelse med forflytning og lejring af patienter. Det anbefales, at der etableres loftlifte i røntgenrum, hvor patienter skal forflyttes mellem seng, leje eller kørestol og røntgenleje.

Mange undersøgelser udføres, hvor patienten står på gulvet. For at minimere antallet af gange personalet skal bukke sig eller ned på knæ, for at indstille udstyret, når der skal foretages røntgenundersøgelse af knæ eller fødder, anbefales det at overveje etablering af et elevérbart podie, som kan gå plant med gulv. Der bør indtænkes 1 – 2 m² til opbevaring af udstyr, som skal bruges undervejs.

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 og misforståelser.

Gulvbelægning i røntgenrummet skal, også af hensyn til personalets sikkerhed, være skridsikker. Der anbefales en skridhæmmende faktor R9 (svarende til linoleum). Statisk elektricitet skal i videst muligt omfang undgås ved anvendelse af antistatiske belægnings- og beklædninger.

⁷ Lov nr. 23 (2018) om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesloven), Bekendtgørelse nr. 669 (2019) om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesbekendtgørelsen) og Bekendtgørelse nr. 671 (2019) om brug af strålingsgeneratorer (Strålingsgeneratorbekendtgørelsen).

Et røntgenrum skal som hovedregel have et særskilt betjeningsrum. Ved knoglemineralskanner og mammografirum kan betjening dog foregå i røntgenrummet. I det tilfælde skal personalet beskyttes mod stråling med en fastmonteret skærmvæg foran betjeningspulten eller en fastmonteret skærm foran betjeningspulten. Skærmvæggen skal forhindre den spredte stråling fra patienten i at ramme betjeningspersonalet bag skærmvæggen.

Hvor der er et betjeningsrum, skal personaleadgang fra røntgenrum til betjeningsrum fortrinsvis ske gennem sluse. Af hensyn til hygiejnekrav gælder dette dog ikke for interventionsrum, hvor der typisk vil være en blydør. Eventuelle døre til gangareal og lignende skal være tætsluttende og strålesikrede med overlap.

Belysning skal udformes og placeres således, at blænding af skærme undgås.

Teknikrum skal have en størrelse, der er tilstrækkelig til at en tekniker kan arbejde i rummet i fornuftige arbejdsstillinger. Der skal være friplads foran el – tavler i hele tavlens højde – se krav i EI-sikkerhedsloven⁸.

⁸ Bekendtgørelse 1082 (2016) om Sikkerhed for udførelse og drift af elektriske installationer.

6. INFEKTIONSHYGIEJNE

For at reducere risikoen for smittespredning er det vigtigt at inddrage infektionshygiejniske aspekter i indretningen af røntgenrum. Designet bør understøtte en infektionshygiejnisk adfærd for både personale og patienter. Der skal desuden tages hensyn til rengøringsvenlighed ved valg af udstyr, inventar, materialer og installationer. Det anbefales, at hygiejneorganisationen inddrages i denne proces.

TJEKBOKS

- Alle overflader og inventar m.v. skal være slidstærke og rengøringsvenlig og kunne tåle desinfektion.
- Overgang mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl eller anden overgang som er let at rengøre.
- Rørføring og installationer anbefales skjulte.
- Der anbefales så få vandrette flader som muligt. Skabe anbefales indbygget eller inddækket, alternativt med skrå overflade.
- Der anbefales håndvask med alt nødvendigt udstyr til håndhygiejne.
- Armatur skal enten være berøringsfrit eller albuebetjent.
- Hånddesinfektionsmiddel placeres ved håndvask og dør til gang.
- Skal rummet bruges til interventionsradiologi ved operationer, er der særlige hygiejnekrav.

6.1 Overflader

Generelt skal lofter, malede vægge og gulvbelægning være slidstærke og kunne tåle daglig rengøring. Overfladerne skal være glatte og lette at rengøre⁹. Af hensyn til rengøring bør skarpe hjørner undgås mest muligt, hvorfor overgangen mellem gulv og væg anbefales at være med hulkel, fodliste eller anden overgang, som er let at rengøre. Hjørner kan med fordel afrundes.

Typen af gulvbelægning skal være tilpasset brugen, være let at rengøre og skal kunne tåle desinfektionsmiddel. Det anbefales, at der anvendes en gulvbelægning med en skridhæmmende faktor på R9¹⁰.

Såfremt der anvendes persienner til afskærmning, anbefales disse at være monteret imellem glaslagene i ruden for at tilgodese rengøring og hygiejne.

⁹ Statens Serum Institut (2021) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reno-
vering i sundhedssektoren - Høringsversion*.

¹⁰ Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø (2017) Gulvbelægning og arbejdsmiljø.

6.2 Installationer

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

Alle synlige installationer skal være udført, så de er rengøringsvenlige og skal kunne tåle daglig rengøring og desinfektion.

6.3 Udstyr og inventar

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

Af hensyn til rengøring af rummene anbefales mest muligt inventar placeret på hjul eller væghængt.

Der kan være behov for skabe til opbevaring af utensilier, linned m.v. i røntgenrum på en måde, så det er beskyttet mod forurening fra omgivelserne. Skabe anbefales indbygget eller inddækket, så der ikke er udvendige vandrette flader. Transparente låger kan være en fordel i visse skabstyper, så man undgår at berøre flere skabshåndtag end højst nødvendigt.

Apparatur, tastatur og skærme, skal kunne tåle regelmæssig rengøring.

6.3.1 Håndhygiejne

Håndhygiejne på et hospital er yderst vigtig, da overførelsen af smitte ofte sker via de bakterier, der sætter sig på hænder ved berøring af personer og genstande. Derfor anbefales der håndvask i røntgenrummet og i betjeningsrummet. Ved håndvasken skal der være det nødvendige håndhygiejneudstyr, såsom handsker, flydende sæbe og engangshåndklæder samt hånddesinfektionsmiddel¹¹. Håndvask kan evt. integreres med bordplade og skabsarrangement.

Sæbe- og spritdispensere anbefales ophængt på væg, så eventuelt dryp rammer drypbakke eller håndvask, hvorved gulvet ikke beskadiges. Engangshåndklæder placeres tæt på håndvask og affaldskurv.

Håndvask skal være uden overløbshul¹². Fastmonteret håndvask fuges mellem håndvask og væg.

Armatuur skal være rengøringsvenligt og berøringsfrit eller albuebetjent, med rengøringsvenlige og aftagelige perlatorer. For at undgå at mikroorganismer hvirvles op fra afløbet, anbefales det, at vandet fra blandingsbatteriet rammer forskudt for afløbet¹³.

¹¹ Statens Serum Institut (2021) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reno-
vering i sundhedssektoren. Høringsudgave.*

¹² Statens Serum Institut (2021) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reno-
vering i sundhedssektoren.*

¹³ Statens Serum Institut (2021) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) Nybygning og ren-
overing i sundhedssektoren – Høringsversion.*

Der anbefales desuden hånddesinfektionsmiddel i alle rum med dør til gang. Farvelægning, markeringer og materialevalg kan øge opmærksomheden på infektionshygiejnisk adfærd.

6.4 Interventionsrum

Der er særlige hygiejnekrav til rum, hvor der foretages invasive indgreb som er røntgen- eller ultralydsvejledte. Der skal være plads til steril afdækning i nødvendig størrelse og det nødvendige antal assistanceborde for proceduren. Desuden skal der kunne foretages håndvask efterfulgt af hånddesinfektion¹⁴. Der anbefales en rumventilation svarende til en konventionel operationsstue. Se afsnit 7 om indeklima.

6.5 Gennemlysningsrum

Der er særlige hygiejnekrav til rum, hvor der foretages invasive indgreb som er røntgen- eller ultralydsvejledt. Der skal være plads til steril afdækning i nødvendig størrelse og det nødvendige antal assistanceborde for proceduren. Desuden skal der kunne foretages håndvask efterfulgt af hånddesinfektion¹⁵. Der anbefales en rumventilation svarende til en konventionel operationsstue. Se afsnit 7 om indeklima.

6.6 Knogle -/thoraxrum

Ingen yderligere specielle anbefalinger.

6.7 Knoglemineralskanner

Ingen yderligere specielle anbefalinger.

6.8 Mammografirum

Ingen yderligere specielle anbefalinger.

¹⁴ Region Midtjylland (2013) 1.6.9.1 *Billeddiagnostiske undersøgelser og behandlinger – infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks.*

¹⁵ Region Midtjylland (2020) *Undersøgelser og behandlinger i radiologiske afdelinger og ambulatorier (med flere). Infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks.*

7. INDEKLIMA

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

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 rummet planlægges, projekteres og indrettes således, at indeklimaet i rummet 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 blandt andet krav til pladsforhold samt placering af installationer, som kræver servicering. Temperaturen bør kunne reguleres særskilt for hvert rum, og det anbefales, at servicering af installationer kan ske fra gangarealet eller tilstødende rum.

7.1 Indeklimakategori

Det anbefales, at der planlægges efter at opnå den bedste indeklimakategori, I jf. DS/EN 16798¹⁶ i røntgenrum samt i betjeningsrum. Denne kategori betegner rum, som anvendes til svage og sensitive personer, hvor der er høje forventninger til indeklimaet.

Med hensyn til fastsættelse af hyppigheden hvormed den anbefalede temperatur kan overskrides, anvendes Branchevejledning for indeklimaberegninger¹⁷.

TJEKBOKS

Det anbefales, at indeklimaet i røntgenrum og betjeningsrum dimensioneres tilsvarende kategori I jf. DS/EN 16798.

7.2 Temperatur

Temperaturen i et rum 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 indeklima¹⁸. Der henvises til den enkelte leverandørs anbefalinger for temperaturer i røntgenrum og teknikrum. Kølebehov og – metode er afhængig af fabrikat og type af røntgenapparat. Det vil typisk være nødvendigt med køling af indeluften, og mulighed for styring af temperaturen i det enkelte røntgenrum anbefales.

¹⁶ Dansk Standard (2019) *DS/EN 16798 Bygningers energieffektivitet – Ventilation i bygninger*.

¹⁷ Statens Byggeforskningsinstitut (2017) *Branchevejledning for indeklimaberegninger*.

¹⁸ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*.

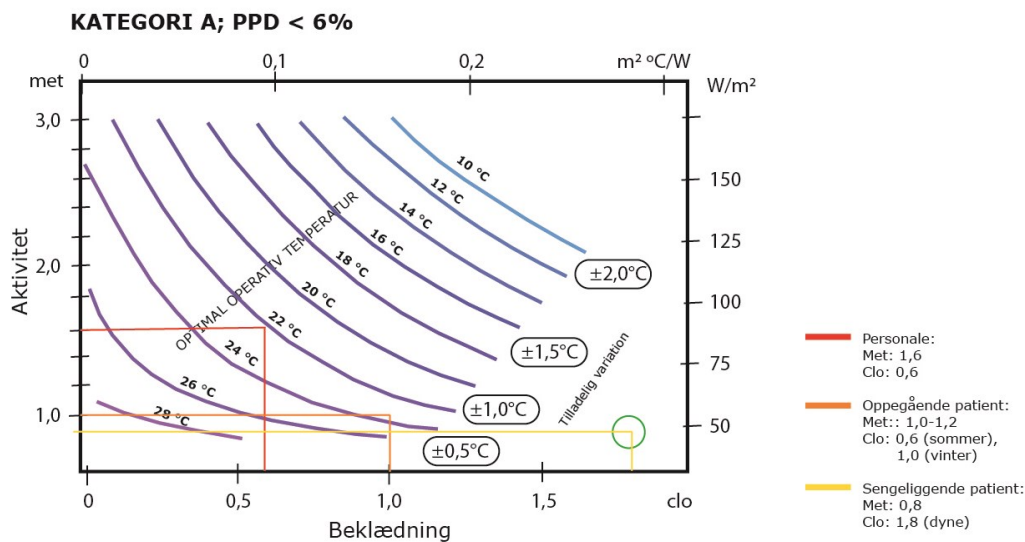
TJEKBOKS

- I røntgenrum anbefales en rumtemperatur på 20-23 °C. Idealtemperatur 21 °C, og der kan være behov for køling.
- I betjeningsrum anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21 °C, og sommertemperatur på 23 °C - der kan være behov for køling.
- I teknikrummet er temperatur afhængig af leverandørspecifikationer i fht. udstyr og udstyrets varmeafgivelse - der kan være behov for køling.

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.

Komforttemperaturen for forskellige aktivitetsniveauer og beklædning kan ses på ill. 1.



Ill. 1 Optimale temperaturer for patienter og personale ved indeklimakategori A. Graf ifølge DS1752 (2001)

7.2.2 Anbefalet temperatur

I forhold til at opnå den bedste indeklimakategori, anbefales en rumtemperatur på 20 -23 °C i røntgenrum. Idealtemperaturen er 21 °C, som antages at være den temperatur, der vil kunne tilfredsstille flest patienter.

Køling kan være påkrævet i røntgenrum som følge af antal personer i rummet og personernes påklædning.

I betjeningsrum anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21°C, og sommertemperatur på 23°C. Der kan være stor personbelastning i betjeningsrummet samt mange skærme og computere, der afgiver varme til rummet, og der kan være behov for køling.

I teknikrum er temperatur afhængig af udstyrets varmeafgivelse og det fremgår af leverandørens udstyrsspecifikationer, om og der kan være behov for køling.

7.3 Ventilation og luftkvalitet

Det skal sikres, at der er en god luftkvalitet i rummene¹⁹. For at have tilstrækkelig kontrol med luftskiftet og opnå komfort på varme sommerdage, skal der etableres mekanisk ventilation.

7.3.1 Belastning

Ventilationsbehovet afhænger af rummets forurenings- og varmebelastning samt krav til hygiejne. Forureningsbelastningen stammer fra udstyr, personer og deres aktiviteter samt fra bygningsmaterialer og inventar. Varmebelastningen stammer primært fra varmetilførsel fra udstyr, personer og belysning.

Forureningsbelastningen i rummet kan variere, da der, ud over patienten, lejlighedsvis vil være forskelligt antal personale i rummet.

I interventionsrum kan der ud over patienten være op til 10 medarbejdere ved større undersøgelser og indgreb.

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 varmebelastningen.

Byggematerialer og inventar, som afgiver skadelige dampe og støv, eller som på andre måder kan være sundhedsskadelige eller generende, skal undgås. Det anbefales, at der vælges byggematerialer, 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 varmebelastning fra apparatur, kunstig belysning, solindfald m.v.

¹⁹ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning.*

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.

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

Det anbefales, at middellufthastigheden i røntgenrum og betjeningsrum ikke overstiger 0,15 m/s i opholdszonen²⁰.

Ventilationsarmaturer skal 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

I røntgenrummet anbefales det at etablere udsugning direkte fra større varmeafgivende udstyr. Dette medfører en mere effektiv og økonomisk ventilation.

Hvis der i betjeningsrummet vælges et rackskab til placering af it-udstyr, skal rackskabet ventileres.

7.3.2.1 Interventionsrum

Den infektionshygiejniske anbefaling til et interventionsrum er ventilation svarende til konventionelle operationsstuer renhedsklasse 3 med et luftskifte på 15 gange pr. time²¹ samt overtryk i forhold til omgivende rum.

Hvis der skal foregå el-kirurgi, skal der etableres punktsug fra denne funktion.

7.3.2.2 Gennemlysningsrum

Hvis undersøgelserne i gennemlysningsrummet svarer til funktionerne i et interventionsrum skal ventilationen svare til renhedsklasse 3. Normalvis er der traditionel ventilation i et gennemlysningsrum.

Hvis der skal foregå el-kirurgi, skal der etableres punktsug fra denne funktion.

7.3.2.3 Knogle-/thoraxrum

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

7.3.2.4 Knoglemineralskanner

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

7.3.2.5 Mammografirum

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

²⁰ Arbejdstilsynet (2001) *At vejledning A.1.1 Ventilation på faste arbejdssteder*.

²¹ Nationale Infektionshygiejniske *Retningslinjer for det præ-, per- og postoperative område (2020)*.

7.4 Dagslys

Arbejdstilsynets krav om dagslys skal overholdes²².

Der er ikke krav om dagslys i røntgenrum eller teknikrum, dog giver et vindue en bedre patientoplevelse i røntgenrummet. Er der vinduer i røntgenrummet skal disse kunne mørklægges.

Der skal være dagslysadgang 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. Personalet anbefales selv at kunne regulere mængden af dagslys i betjeningsrummet og i røntgenrummet.

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.

Belysningskilderne må ikke give blænding²³, og blænding for liggende patienter bør undgås. Den almene rumbelysning på minimum 300 lux skal være flimmerfri og have god farvegengivelse $R_a > 90$.

TJEKBOKS

- Der anbefales generel rumbelysning på minimum 300 lux i røntgenrum.
- I interventionsrum anbefales der installeret en operationslampe.
- Belysning i betjeningsrum og røntgenrum anbefales at kunne reguleres manuelt.

Dynamisk belysning der varierer over dagen i farve, farvetemperatur (2700-6500 Kelvin) og lysstyrke kan overvejes i røntgenrummet for at give patienten så tryk og behagelig en oplevelse som muligt. I beskriverrummet kan det ligeledes overvejes, da det kan være en fordel ved nogle funktioner.

7.5.1 Anbefalet belysning

Generelt anbefales en almen rumbelysning på 300 lux²⁴. Den almene rumbelysning anbefales at kunne reguleres manuelt i røntgenrum og betjeningsrum.

²² Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning.*

²³ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning.*

²⁴ DS/EN 12464-1 (2021) *Lys og belysning – Belysning ved arbejdspladser.*

7.5.1.1 Interventionsrum

Der er ofte en operationslampe i interventionsrummet samt behov for punktbelysning til anæstesipersonalet.

Her kan dynamisk belysning med fordel installeres.

7.5.1.2 Gennemlysningsrum

Der er ofte en operationslampe i gennemlysningsrum hvor der foretages intervention samt behov for punktbelysning til anæstesipersonalet.

7.5.1.3 Knogle -/ thoraxrum

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

7.5.1.4 Knoglemineralskanner

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

7.5.1.5 Mammografirum

Der er ingen yderligere specielle anbefalinger.

7.5.1.6 Beskriverplads

Etableres der beskriverplads / diagnostiske monitorer i f.eks. betjeningsrum anbefales rumbelysning / mørklægning at kunne dæmpes til 50 lux²⁵.

7.6 Lyd og rumakustik

For at opnå et godt indeklima er det nødvendigt, at lyd- og akustikforholdene er gode. Rummet skal derfor være passende lyddæmpet, og der skal være fokus på støj genereret fra kilder både i og uden for rummet. Ifølge støjbekendtgørelsen 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 overskredet²⁶.

²⁵ www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2018/Kontrol-af-monitorer-til-roentgendiagnostik.

²⁶ Arbejdstilsynet (2006) *Bekendtgørelse nr. 63 om Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet*.

TJEKBOKS

- Efterklangstiden anbefales ikke at overstige 0,6 sek.
- Støjkrav fra installationer, tilstødende rum og omgivelser skal overholde:
 - tekniske installationer: ≤ 35 dB.
 - trafik: ≤ 38 dB.
 - luftlydisolans: ≥ 48 dB (Rw).
 - Trinlyd: anbefales maksimalt at være 58 dB.

7.6.1 Støjniveau

Det er vigtigt med fokus på reduktion af støj i betjeningsrum.

Der skal være opmærksomhed på god taleforståelighed i betjenings- og røntgenrummet, samt på støjisolering mellem røntgenrum og betjeningsrum med henblik på at patienter ikke kan høre personalets samtaler.

Baggrundsstøjen fra tekniske installationer, tilstødende lokaler og omgivelser skal overholde gældende krav.

Der anbefales ²⁷ en efterklangstid på maks 0,6 sek. og god taleforståelighed.

Støj fra installationer, tilstødende rum og omgivelser skal overholde:

- Tekniske installationer: ≤ 35 dB
- Trafik: ≤ 38 dB
- Luftlydisolans, vandret: ≥ 48 dB (Rw)
- Trinlyd: anbefales maksimalt at være 58 dB

For at reducere støjgener skal placering af it-udstyr overvejes nøje, da det både afgiver varme og støj. Det anbefales, at relevant it-udstyr i betjeningsrum til f.eks. interventionsrum placeres i et ventileret rackskab.



²⁷ Vejledning om lydbestemmelser i Bygningsreglement 2018.

8. INSTALLATIONER

Røntgenfunktioner er meget rengøringskrævende, hvorfor installationer, foruden deres funktionalitet, bør vælges ud fra et hygiejnisk og rengøringsvenligt perspektiv.

TJEKBOKS

- Vedligehold og reparationer skal kunne 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.
- Rum til røntgenfunktioner anbefales forsynet med udtag til ilt, vacuum og trykluft samt de nødvendige stikkontakter og IT-stik.

Af hensyn til driften anbefales det, at flytning af installationer kan udføres med begrænsede forstyrrelser for andre afsnit og rum. Installationernes placering og afspærringsmuligheder har blandt andet betydning for dette. Komponenter, som kræver service, anbefales anbragt over loft i gange, i skakte eller i sekundære rum.

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

Det skal overvejes, hvordan kablerne føres mellem betjeningsrummet, teknikrum og røntgenudstyret bedst muligt, da noget udstyr har en begrænset kabellængde. Leverandøren kan med fordel inddrages.

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. Installationerne skal være rengøringsvenlige og kunne tåle desinfektionsmidler.

Opvarmning og ventilering anbefales at være behovstyret. Se afsnit 7 om indeklima.

Vandbærende systemer, som f.eks. fancoils, skal placeres, så der ikke er risiko for at skade apparatur ved eventuelle utætheder.

8.2 El-installationer

Der skal være det nødvendige antal lampeudtag, stikkontakter, IT stik og netstik til forsyning af diverse udstyr, IT, belysning m.v. i rummet.

Såfremt der er behov for UPS forsynede stikkontakter, skal dette være muligt.

Elinstallationer i de fleste typer røntgenrum skal udføres som gruppe 1. Dog skal interventionsrum udføres som gruppe 2 jf. DS/HD 60364-serien. Dette afklares i det enkelte projekt.

Overvej om UPS forsyning skal installeres på visse rum, f.eks. interventionsrum.



8.3 Luftarter

Røntgenrum skal forsynes med udtag til ilt, vacuum og trykluft.

Det er vigtigt, at alle typer udtag placeres hensigtsmæssigt i forhold til funktion og arbejdsgange.

8.4 Kommunikation

Samtaleanlæg mellem røntgenrum og betjeningsrum bør overvejes og vil i givet fald kunne leveres af udstyrsleverandøren eller indkøbes særskilt.

Overvågningskamera bør overvejes i hvert enkelt tilfælde og vil blandt andet afhænge af apparaturets placering i rummet. Kamera kan leveres af udstyrsleverandøren eller indkøbes særskilt.

8.5 Funktionsspecifikke krav

Røntgenudstyr forbruger meget strøm, hvilket kræver særlige installationer til levering af strøm. Art og omfang må projekteres i hvert enkelt konkrete tilfælde og vil være meget afhængig af valg af udstyr.

Der skal etableres netstik til leverandørens fjernservicering af røntgenudstyret.

9. KONSTRUKTIONER

Kommende hospitalsbyggerier anbefales planlagt så bygningsmassen vil kunne tilpasses ændringer i organisering, aktivitet og fremtidig teknisk udvikling.

TJEKBOKS

- Gulvkonstruktion skal kunne modstå belastningerne fra tungt udstyr.
- Der skal være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre i røntgenrum. Rådgivning foretages af den ansvarlige fysiker.
- Den medicotekniske rådgiver bør inddrages i planlægningen af røntgenrum.

Udformningen af røntgenrum med tilhørende birum vil have indflydelse på, om fremtidige krav til nye specialeopdelinger, diagnosegrupper, patientkrav, nye udstyrstyper og organisering af nye arbejdsprocesser kan imødekommes med færrest mulige ombygninger og renoveringer.

9.1 Konstruktion

Gulve skal konstrueres og dimensioneres med henblik på at kunne bære meget tungt udstyr. Det samme gælder for fremføringsvej for røntgenapparater gennem bygningen. Som oftest vil etageadskillelse og undergulv af beton være at foretrække. Let gulvkonstruktion frarådes. Gulvbelægning skal kunne tåle en belastning fra tungt udstyr samt fra seng med en stor tung patient.

Visse røntgenmodaliteter stiller særlige krav til loftets bæreevne i forhold til lofthængt udstyr.

Dørhøjder skal give mulighed for udskiftning af røntgenmodaliteter. Man skal ligeledes være opmærksom på, at rumhøjden er tilstrækkelig i forhold til røntgenudstyret - optimalt 2,90 m og minimum 2,70 m, se afsnit 10 om dimensionering.

I røntgenrum skal der være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre. Afskærmning skal ske i henhold til bestemmelserne i Lov nr. 23 af 15/01/2018 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesloven).

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. Af Sundhedsstyrelsens 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. Man skal 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. 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 m.v.

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 røntgenrummet indrettes til brug for flere forskellige røntgenmodaliteter.

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*.

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 standard i så stor udstrækning som det er muligt.

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

De forskellige røntgenmodaliteter og typer af undersøgelser stiller forskellige krav til røntgenrummenes udstyr 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, hvilket samtidigt er medvirkende faktor for at patientsikkerheden øges.

Vejledende nettoarealforbrug for røntgenrum, betjeningsrum og eventuelt teknikrum for de forskellige røntgenmodaliteter er følgende:

Vejledende nettoareal, m ²	Interventionsrum	Gennemlysningsrum	Knogle/thoraxrum	Knogleminer al-skanner	Mammografi-rum
Røntgenrum	45 - 50	40	35	20	20
Betjeningsrum	10	10	10	5	Ikke relevant
Teknikrum	10	10	2	Ikke relevant	Ikke relevant

I afsnit 10.3 beskrives de arealkrævende funktioner og det primære inventar, som definerer de enkelte rums endelige areal og geometri.

Røntgenudstyr installeres typisk i røntgenrum med en optimal rumhøjde på 2,90 m og minimum 2,70 m.

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.

I røntgenrum og betjeningsrum er der generelt meget hyppig passage ind og ud af rummets døre, 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, 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.

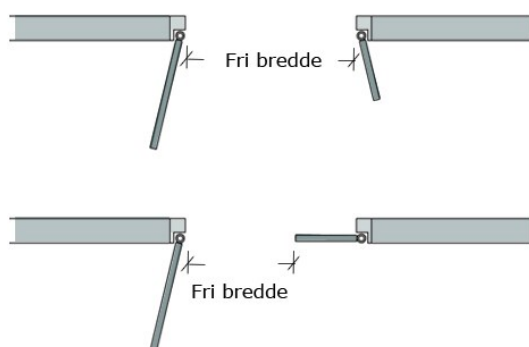
Følgende dørbredder anbefales²⁸:

- 10M dør: ved gående adgang og almindelig kørestol
- 12M dør: ved adgang for gående patient med støtte af personale
- 15M dør: ved sengeadgang
- 17M dør: ved traumesituationer, hvor der skal være uhindret adgang for skadeleje med udstyr og personale på begge sider

Ved adgang for store og tunge patienter anbefales følgende²⁹:

- 12M dør: selvhjulpne gående
- 13M dør: gående med rollator
- 17M dør: sengetransport og kørestolsbruger med hjælper

Den frie dørbredde er ca. 13 cm mindre end M-målet, f.eks. er 12M = ca. 107 cm fri dørbredde, den frie bredde kan variere afhængig af dørtype og dørfabrikat.



Fri dørbredder / fløjde (skydedøre kan også anvendes, ej vist).

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 del anbefales med en fri passage på minimum 90 cm, således at der også er fri passage for kørestolsbrugere.

Valg mellem fløj- eller skydedøre træffes ud fra en samlet vurdering af adgangs- og pladsforhold i hvert enkelt tilfælde.

Dørgreb skal kunne nås af såvel gående som kørestolsbrugere, og placeres i højden 100-105 cm.

²⁸ Plambeck og Bøgedal (2012) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige*.

²⁹ Plambeck og Bøgedal (2012) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige*.

Der anbefales dørautomatik på dørene til røntgenrum samt automatisk lås, med låseindikator på begge sider af døren som slår til, når røntgenudstyret bruges. Døre skal kunne albuebetjenes eller være sensorstyrede samt kunne betjenes fra betjeningspladsen - gælder ikke døre til omklædning. Sensoren placeres i højden 100-105 cm.

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.

Mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales som udgangspunkt sluse (skråvæg), da personalet meget hyppigt skal denne vej. For at sikre diskretion og lydbarriere mellem røntgenrum og betjeningsrum, kan der i forbindelse med slusen etableres en let dør.

I det følgende afsnit beskrives adgangsforhold, der gælder specifikt for de forskellige røntgenmodaliteter.

10.1.2 Adgangsforhold for Interventionsrum

10.1.2.1 Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller to-fløjet dør, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm, så kørestolsbrugere kan passere.

Det anbefales, at der er direkte adgang fra undersøgelsesrum til toilet.

10.1.2.2 Betjeningsrum

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

Adgang mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales med sluse med passage på minimum 80 cm eller en 10M dør.

10.1.2.3 Beskriverplads

Der skal være adgang til beskriverpladsen for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør.

10.1.2.4 Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.2.5 Toilet

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.3 Adgangsforhold for Gennemlysningsrum

10.1.3.1 Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller to-fløjet dør, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm, så kørestolsbrugere kan passere. Det anbefales, at der er direkte adgang fra røntgenrummet til toilet.

10.1.3.2 Betjeningsrum

Der skal være adgang fra gangareal for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør. Adgang mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales med sluse med passage på minimum 80 cm eller en 10M dør.

10.1.3.3 Beskriverplads

Der skal være adgang til beskriverpladsen for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør.

10.1.3.4 Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.3.5 Omklædning

Der anbefales adgang til rummet både fra gang/venteareal og fra røntgenrummet med 10M døre. Den ene dør til rummet anbefales at være udadgående, således at det er muligt at komme til patienten, hvis denne bliver dårlig. Omklædning af kørestolspatienten foregår mest hensigtsmæssigt i røntgenrummet.

10.1.3.6 Toilet

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.4 Adgangsforhold for Knogle - / thoraxrum

10.1.4.1 Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller to-fløjet dør, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm, så kørestolsbrugere kan passere.

10.1.4.2 Betjeningsrum

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

Adgang mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales med sluse med passage på minimum 80 cm eller en 10M dør.

10.1.4.3 Beskriverplads

Der skal være adgang til beskriverpladsen for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør.

10.1.4.4 Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.4.5 Omklædning

Der anbefales adgang til rummet både fra gang/venteareal og fra røntgenrummet med 10M døre.

Den ene dør til rummet skal være udadgående, således det muligt at komme til patienten, hvis denne bliver dårlig.

Omkledning af kørestolspatienten foregår mest hensigtsmæssigt i røntgen-rummet.

10.1.4.6 Toilet

Hvis der etableres toilet, skal der være adgang med en 10M dør.

10.1.5 Adgangsforhold for Knoglemineralskanner

10.1.5.1 Røntgenrum

Røntgenrummet kan projekteres alene til gående eller kørestolsbrugere. I det tilfælde anbefales en 10M dør.

Hvis der skal være sengeadgang, anbefales en 15M dør. Hvis der skal være sengeadgang for store og tunge patienter, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren ved sengeadgang er en skydedør eller to-fløjet dør, hvor den "gående" del har en fri passage på minimum 90 cm, så kørestolsbrugere kan passere.

10.1.5.2 Betjeningsrum

Hvis der er separat betjeningsrum, skal der være adgang fra gangareal for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør.

Adgang mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales med sluse med passage på minimum 80 cm eller en 10M dør.

10.1.5.3 Beskriverplads

Der skal være adgang til beskriverpladsen for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør. Pladsen kan etableres i et nærliggende beskriverområde.

10.1.5.4 Teknikrum

Teknikken er knyttet til modaliteten, så der kræves ikke separat teknikrum.

10.1.5.5 Omklædning

Der anbefales adgang til rummet både fra gang/venteareal og fra røntgenrummet med 10M døre.

Den ene dør til rummet skal være udadgående, således at det er muligt at komme til patienten, hvis denne bliver dårlig.

10.1.5.6 Toilet

Hvis der etableres toilet skal der være adgang med en 10M dør.

10.1.6 Adgangsforhold for Mammografirum

10.1.6.1 Røntgenrum

Røntgenrummet projekteres alene til gående eller kørestolsbrugere. Der anbefales derfor en 10M dør. Fra røntgenrummet skal der være direkte adgang til et ultralydsrum med en 10M dør.

10.1.6.2 Betjeningsrum

Betjening af modaliteten foregår typisk bag en blyglasvæg i røntgenrummet og ikke i et særligt rum.

10.1.6.3 Beskriverplads

Der skal være adgang til beskriverpladsen for gående personale og almindelig kørestolsbruger, hvilket kræver en 10M dør.

10.1.6.4 Teknikrum

Teknikken er knyttet til modaliteten, så der kræves ikke separat teknikrum.

10.1.6.5 Omklædning

Patienten klæder om i selve røntgenrummet, eller i et lille forrum. Kørestolsbrugere anvender ofte røntgenrummet til omklædning.

10.1.6.6 Toilet

Hvis der etableres toilet skal der være adgang med en 10M dør.

10.2 Indretning

I dette afsnit beskrives de arealkrævende funktioner og det primære inventar, som definerer de enkelte rums endelige udformning og indretning. I tilknytning hertil vises et konkret eksempel på indretning af hvert enkelt undersøgelsesrum:

- Specifikke inventarlistere findes i afsnit 11.

I de forskellige rum skal der opstilles forskellige typer skærmarbejdspladser, som er arealkrævende. En skærmarbejdsplads kan være mobil eller stationær. Typer af skærmarbejdspladser, som beskrives, er følgende: Betjening af modaliteten, en klinisk IT arbejdsplads eller en beskriverplads. Disse typer skærmarbejdspladser er alle stationære. Skærmarbejdspladserne skal opfylde arbejdsmiljølovens regler om skærmarbejde³⁰.

10.2.1 De særlige arbejdsmiljø regler ved skærmarbejde

Når skærmarbejdet udføres regelmæssigt og i en ikke ubetydelig del af en medarbejders normale arbejdstid er der i arbejdsmiljølovgivningen nogle særlige regler til skærmarbejdspladsen³¹.

De særlige arbejdsmiljøregler vedr. skærmarbejde gælder hvis medarbejderen udfører skærmarbejde, som udgør mere end 2 dages arbejde om ugen som et gennemsnit set over en måned svarende til 7,4 times arbejdsdag³².

Det betyder i hovedtræk³³ at:

- **Individuel indstillingsmulighed:**
 - Skærmarbejdspladser, der anvendes af flere personer, skal kunne indstilles til den enkelte medarbejder
 - Det betyder, at skærmarbejdspladser bør være elektrisk højdejusterbare
 - Det er ikke et krav at skærmarbejdspladser 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
- **Benplads:**
 - minimum 50 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i knæhøjde
 - minimum 70 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i fodhøjde

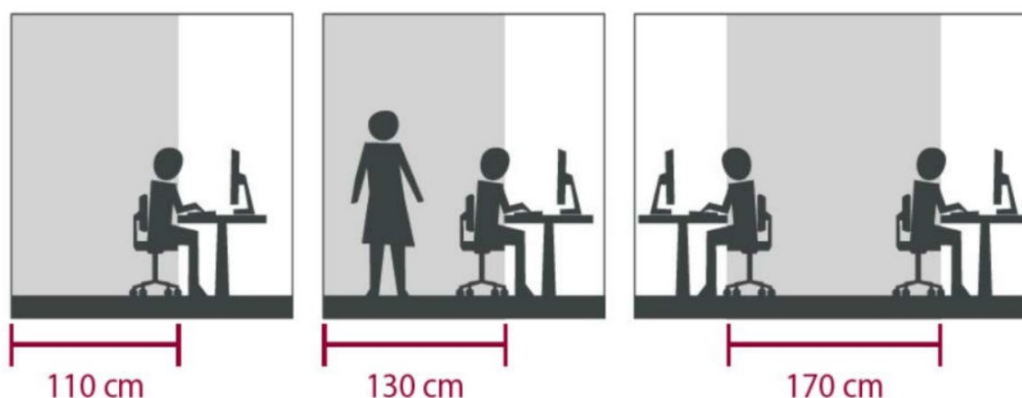
³⁰ Bekendtgørelse 1108 om arbejde ved skærmterminaler.

³¹ Arbejdstilsynet (2022) AT-vejledning D.2.3-2, Skærmarbejde.

³² Arbejdstilsynet (2022) AT-vejledning D.2.3-2, Skærmarbejde.

³³ Arbejdstilsynet (2022) AT-vejledning D.2.3-2, Skærmarbejde.

- **Bordplads:**
 - Der skal være plads til skærm, tastatur, mus, eventuelle dokumenter m.m. samtidig med at der er plads til at hvile/støtte hænder og underarme foran tastaturet
- **Tastatur og skærm:**
 - Tastatur og skærm skal være adskilt
 - Det skal kunne placeres, så det passer til den enkelte medarbejder
- **Synsafstand til skærmen:**
 - Skærmen skal kunne anbringes i passende synsafstand, så tegnene på skærmen er tydelige og tilstrækkeligt store
- **Pladskrav bag skærmarbejdspladsen:**
 - Bag en siddende arbejdsplads skal der være 110 cm friplads³⁴. Hvis der skal passere personer bag den siddende arbejdsplads, anbefales 130 cm friplads og hvis to medarbejdere sidder ryg mod ryg anbefales 170 cm friplads. Disse anbefalinger sker på baggrund af mock-up



Bag ved arbejdspladser skal der være plads til passage.

10.2.1.1 Arbejdsplads til betjening af modalitet

Arbejdet med betjening af modalitet, og eventuelt andre funktioner i røntgenrummet foregår ved en stationær skærmarbejdsplads. Pladskravet er minimum 70 cm i dybden. Bredden på bordpladen er afhængig af antallet af skærme, der følger med modaliteten samt skærme til andre funktionaliteter. Denne arbejdsplads kan udføres som én sammenhængende bordplade, under forudsætning af:

- At arbejdet er én samlet arbejdsfunktion, som udføres af en operatør
- At bordet er tilstrækkelig dybt (minimum 70 cm) til også at kunne rumme betjeningskonsoller til scanneren og evt. kontrastsprøjte, samtaleanlæg m.m.
- At to/tre personer kan sidde ved denne betjeningsplads i en faglig og læringsmæssig sammenhæng

³⁴ Arbejdstilsynet (2008) *AT-vejledning A.1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar*

10.2.1.2 En klinisk arbejdsplads

Arbejdet med betjening af patientdata ifm. billeddiagnostiske undersøgelser foregår ved en stationær skærmarbejdsplads. Pladskravet er minimum 70 cm i dybden og minimum 80 cm i bredden ved en skærm.

10.2.1.3 Beskriverplads

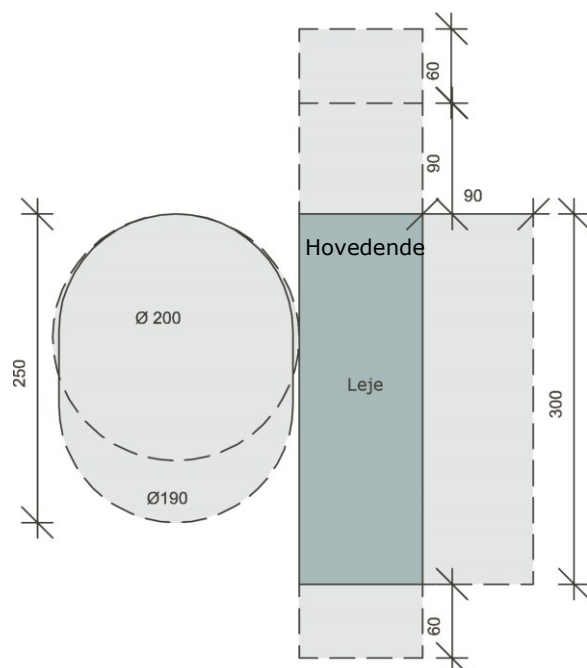
Arbejdet med at granske, beskrive og dokumentere røntgenbilleder er oftest en samlet arbejdsfunktion, som foregår ved 3-4 skærme på samme arbejdsbord. Pladskravet er minimum 80 cm i dybden, da skærmene typisk er større end traditionelle skærme, x ca. 60 cm pr. skærm i bredden. Denne arbejdsplads kan udføres som én sammenhængende bordplade, under forudsætning af:

- At arbejdet er én samlet arbejdsfunktion, som udføres af én person
- At to/tre personer kan sidde ved denne betjeningsplads i en faglig og læringsmæssig sammenhæng

10.2.1.4 Arbejdsarealer

Forflytninger og arbejde omkring et leje i Interventionsrum, Gennemlysningsrum og Knogle - / thoraxrum kræver følgende arbejdsarealer:

Inventar/Udstyr	Pladskrav
Seng	Almindelig seng 100 x 220 cm – hertil kommer evt. påhængt udstyr Bariatrisk seng 130 x 235 cm – hertil kommer evt. påhængt udstyr
Leje	80 x 200 cm
Areal til passage	60 cm
Arbejdsareal ved leje	Minimum 90 cm på én side af lejet, samt minimum 90 cm ved hovedende
Forflytning fra seng til leje – med glidestykke/overflytningsboard	Almindelig 330 x 250 cm (BxL)
Sengen står ved siden af lejet – patienten glides over	Bariatrisk 390 x 390 cm (BxL)
Forflytning fra seng til leje - med loftlift	Vendediameter: Almindelig Ø 150 cm Bariatrisk Ø 210 cm
Vending/forflytning med almindelig kørestol	Vendediameter: Almindelig Ø 200 cm Bariatrisk Ø 225 cm
Friareal til placering af sejl i kørestol	Almindeligt 190 x 250 cm (BxL) Bariatrisk patient 283 x 310 cm (BxL)



Arbejdsarealer omkring leje i interventionsrum, gennemlysningrum og knogle- /thoraxrum.

10.2.2 Interventionsrum – dimensionering

10.2.2.1 Røntgenrum

Interventionsmodaliteten med tilbehør er pladskrævende, hvilket stiller krav til størrelsen af røntgenrummet. Interventionsmodaliteter findes både som monoplane og biplane udgaver. Den biplane udgave er mere pladskrævende end den monoplane udgave.

Ud over selve modaliteten skal der være plads til ultralyds- og anæstesiapparat samt en række andet udstyr. Se udstyrslisten, afsnit 11. Desuden er der megen teknik knyttet til denne funktion, som også stiller krav til plads, køling og ventilation. De reelle pladskrav afhænger af type af modalitet.

C-buen er enten monteret på gulvet, eller ophængt i loftet.

I rummet foregår følgende arealkrævende funktioner:

- forflytninger og klargøring af patienten
- steril udpakning
- undersøgelser
- interventioner/operationer og anæstesi

Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med loftlift til leje på en side af lejet er 200 cm i lejets længde/kørestols vendediameter. Det anbefales, at forflytning fra seng til leje foretages med loftlift, da dette er mindst arealkrævende og mindst belastende for personalet.

Pladskrav til anæstesi ved hovedenden er 90 cm arbejdsareal, samt 60 cm til passage, ud over pladsen til apparaturet.

Pladskrav til steril udpakning er 90 cm arbejdsareal på den ene side af udpakningsbordet, samt minimum 60 cm til passage foran udpakningsbordet - ikke sterilt personale må ikke røre det sterile bord eller udstyret.

Pladskrav til interventioner/operationer omkring leje er 90 cm arbejdsareal samt minimum 60 cm til passage hele vejen rundt om modaliteten.

Noget af arbejdsarealet til forflytning, udpakning og intervention kan være fælles areal, da funktionerne ikke foregår samtidig.

10.2.2.2 Betjeningsrum

I betjeningsrummet foregår betjening af modalitet, dokumentation, booking og registrering, evt. styring af kontrastsprøjte, almindeligt computerarbejde, samt eventuelt beskrivelse af billeder.

Der skal være plads til:

- En arbejdsplads til betjening af modaliteten med det relevante antal skærme
- 1-2 kliniske IT arbejdspladser
- Eventuelt en beskriverplads

Patienten skal kunne observeres fra rummet. Der skal derfor være blyglasrude mellem betjeningsrummet og røntgenrummet.

Betjeningsrum kan med fordel deles af to ens modaliteter. Hvis betjeningsrummet deles mellem to modaliteter, skal det sikres, at patienter ikke kan se hinanden gennem betjeningsrummet.

CPU'er og andre elektriske enheder kan med fordel placeres i et ventileret rack. Herved reduceres unødig støj og varme i rummet.

Der skal være opbevaringsplads til opslagsbøger m.v.

10.2.2.3 Beskriverplads

Umiddelbart i nærheden af røntgenrummet og betjeningsrummet anbefales det, at der er en beskriverplads. Den kan være placeret i betjeningsrummet, hvis der kan sikres tilstrækkelig ro til den medarbejder, der sidder ved denne arbejdsplads. Alternativt skal det være så tæt på, at plejepersonalet umiddelbart kan få fat i dette personale, men alligevel afsides, så der er arbejdsro.

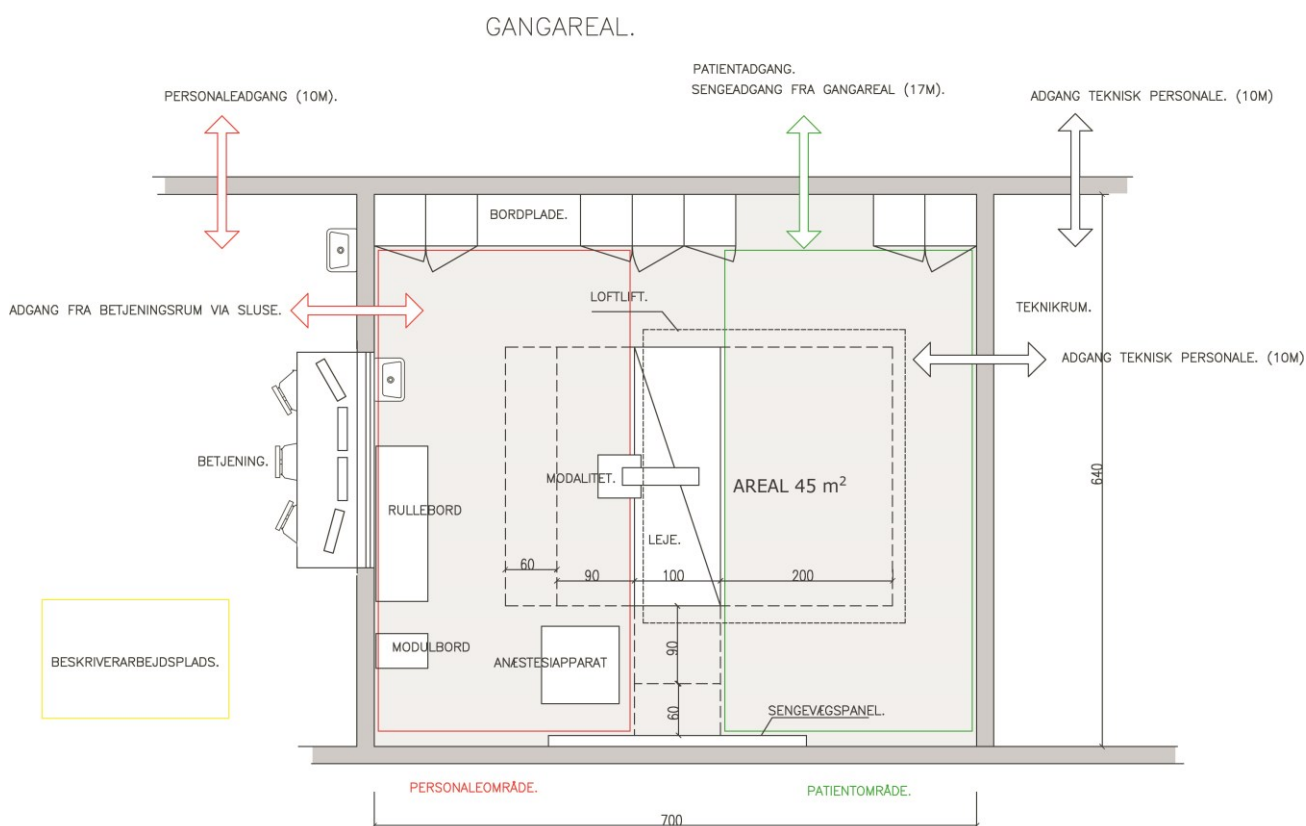
10.2.2.4 Teknikrum

Teknikken til modaliteten placeres i et særskilt rum, 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 køling. Teknikrummet placeres umiddelbart i nærheden af interventionsrum for at begrænse kabellængde til modalitet. Det anbefales, at teknikrummet kan betjenes uafhængigt af interventionsrummet og skal være let tilgængeligt. Rummet skal have en størrelse, så der er plads til let at tilgå udstyret, når det skal serviceres. Det konkrete areal til teknik skal afklares med leverandøren af modaliteten.

10.2.2.5 Toilet

Det kan eventuelt overvejes at projekttere et toilet med direkte adgang fra røntgenrummet.

10.2.2.6 Eksempel på Interventionsrum



10.2.3 Gennemlysningsrum – dimensionering

10.2.3.1 Røntgenrum

Gennemlysningsudstyr er en fysisk stor modalitet, hvilket stiller krav til størrelsen af røntgenrummet samt til gulvets og loftets bæreevne. Udstyret består i hovedtræk af en C –

bue, som er fastgjort til et gulvmonteret røntgenleje og 1 – 2 loftophængte røntgenskærme. C – buen og lejet hænger fysisk sammen og kan ikke bevæges uafhængigt af hinanden. Desuden er der megen teknik knyttet til denne funktion, som også stiller krav til plads, køling og ventilation.

Patienten lejres på et røntgentransparent leje, mens selve undersøgelsen foregår. Lejet kan rejses helt op i lodret position. Gennemlysningsudstyret kan betjenes fra røntgenrummet samt fra betjeningsrummet. De reelle pladskrav til modalitet afhænger af fabrikat af modalitet.

I rummet foregår følgende arealkrævende funktioner:

- forflytning
- undersøgelser
- prøvetagning

Det anbefales, at forflytning fra seng til leje foretages med loftlift. Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med loftlift til leje på en side af lejet er 200 cm i lejets længde (kørestols vendediameter).

Pladskrav til undersøgelse/prøvetagning er 90 cm arbejdsareal, samt minimum 60 cm til passage hele vejen rundt om modaliteten.

Noget af arbejdsarealet til forflytning og undersøgelse kan være fælles areal, da funktionerne ikke foregår samtidig.

10.2.3.2 Betjeningsrum

I betjeningsrummet foregår betjening af modalitet, eventuel betjening af kontrastsprøjte, almindeligt computerarbejde, samt eventuelt beskrivelse af billeder.

Der skal være plads til:

- En arbejdsplads til betjening af modaliteten med det relevante antal skærme
- En klinisk IT arbejdsplads
- Eventuelt en beskriverplads

Patienten skal kunne observeres fra rummet. Der skal derfor være blyglasrude mellem betjeningsrummet og røntgenrummet.

Betjeningsrum kan med fordel deles af to modaliteter. Hvis betjeningsrummet deles mellem to modaliteter, skal det sikres, at patienter ikke kan se hinanden gennem betjeningsrummet.

CPU'er og andre elektriske enheder kan med fordel placeres i et ventileret rack. Herved reduceres unødigt støj og varme i rummet.

Der skal være opbevaringsplads til opslagsbøger m.v.

10.2.3.3 Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge i umiddelbar nærhed af røntgenrummet og betjeningsrummet.

10.2.3.4 Teknikrum

Teknikken til modaliteten placeres i et særskilt rum 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 køling. Teknikrummet placeres umiddelbart i nærheden af røntgenrummet for at begrænse kabellængde til modalitet. Det anbefales, at teknikrummet kan betjenes uafhængigt af røntgenrummet og skal være let tilgængeligt. Rummet skal have en størrelse, så der er plads til let at tilgå udstyret, når det skal serviceres. Det konkrete areal til teknik skal afklares med leverandøren af modaliteten.

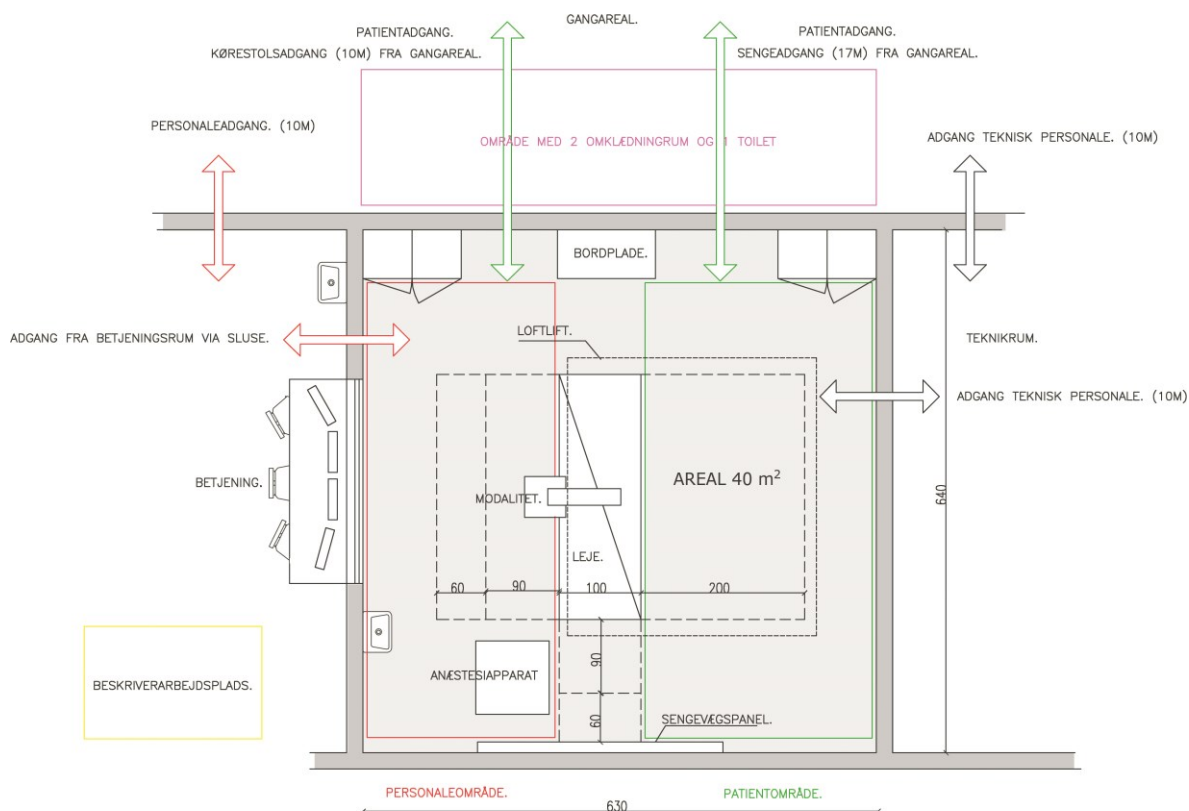
10.2.3.5 Omklædning

I forhold til patientflowet er det hensigtsmæssigt med 2 omklædningsrum for gående patienter. Omklædningsrum bruges af patienter til omklædning inden undersøgelsen, samt til opbevaring af patientens tøj og ejendele under undersøgelsen. Der skal være plads til at patienten kan sidde.

10.2.3.6 Toilet

Det anbefales at projektere et toilet med direkte adgang fra undersøgelsesrummet.

10.2.3.7 Eksempel på Gennemlysningsrum



10.2.4 Knoglerum/thorax – dimensionering

10.2.4.1 Knogle-/thoraxrum

Røntgenrøret er typisk ophængt i loftet, mens thoraxstativet og lejet er monteret i gulvet. Herudover kan der være andet udstyr til særlige undersøgelser. Behovet skal afklares med brugerne.

Ved stående optagelser er der behov for 90 cm arbejdsareal på 3 sider af patienten, plus 60 cm til passage foran patienten.

Der skal være plads til forflytning med loftlift fra seng/kørestol til leje på en side af lejet i hele lejets længde på 200 cm = kørestols vendediameter.

Desuden er der brug for plads omkring lejet til lejring, undersøgelse m.v., her er der brug for 90 cm arbejdsareal, samt minimum 60 cm til passage hele vejen rundt om modaliteten.

Vær opmærksom på, at hvis der vælges robotmodulatorer, kræver dette ofte mere plads.

10.2.4.2 Betjeningsrum

I betjeningsrummet foregår betjening af modalitet og almindelig computerarbejde.

Der skal være plads til:

- En arbejdsplads til betjening af modaliteten med det relevante antal skærme
- En klinisk IT arbejdsplads

Patienten skal kunne observeres fra rummet. Der skal derfor være blyglasrude mellem betjeningsrummet og knoglerummet.

Betjeningsrum kan med fordel deles af to modaliteter.

Hvis betjeningsrummet deles mellem to modaliteter, skal det sikres, at patienter ikke kan se hinanden gennem betjeningsrummet.

CPU'er og andre elektriske enheder kan med fordel placeres i et ventileret rack. Herved reduceres unødigt støj og varme i rummet.

Der skal være opbevaringsplads til opslagsbøger m.v.

10.2.4.3 Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge i umiddelbar nærhed af røntgenrummet og betjeningsrummet.

10.2.4.4 Teknikrum

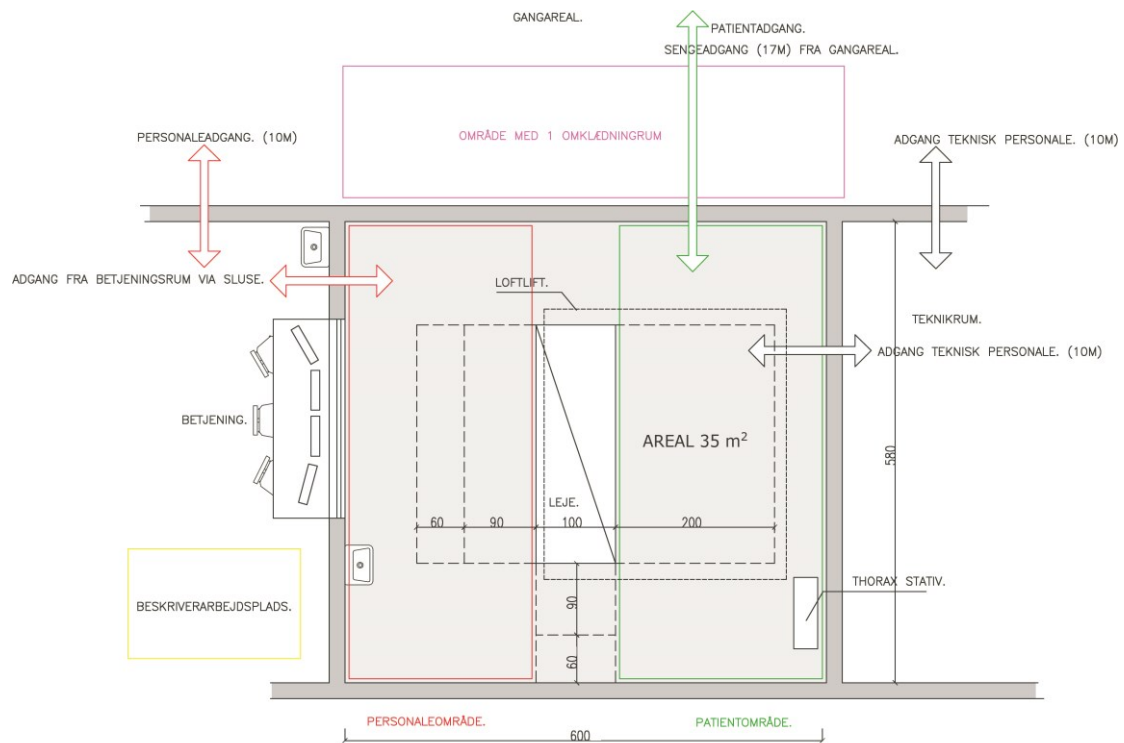
Teknikken til modaliteten består typisk af et enkelt teknikskab. Det anbefales, at det placeres i et særskilt rum, da teknikken både støjer og afgiver meget varme. Rummet skal derfor isoleres i forhold til ikke at afgive generende støj til de omgivende rum, samt være udstyret med afkøling. Teknikrummet placeres umiddelbart i nærheden af røntgenrummet for at

begrænse kabellængde til modalitet. Det anbefales, at teknikrummet kan betjenes uafhængigt af røntgenrummet og skal være let tilgængeligt. Rummet skal have en størrelse, så der er plads til let at tilgå udstyret, når det skal serviceres. Det konkrete areal til teknik skal afklares med leverandøren af modaliteten.

10.2.4.5 Omklædning

I forhold til patientflowet er det hensigtsmæssigt med 2-3 omklædningsrum for gående patienter. Omklædningsrum bruges af patienter til omklædning inden undersøgelsen, samt til opbevaring af patientens tøj og ejendele under undersøgelsen. Der skal være plads til at patienten kan sidde.

10.2.4.6 Eksempel på Knogle -/thoraxrum





Knogle-/thoraxrum på Aarhus Universitetshospital

10.2.5 Knoglemineralskanner – dimensionering

10.2.5.1 Røntgenrum

Modaliteten er typisk én samlet enhed, hvor scannerhovedet kører langs lejet i længderetningen.

Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med loftlift til leje er 200 cm på den tilgængelige side af lejet i lejets længde, svarende til kørestols vendediameter. Det anbefales, at forflytning fra seng/kørestol til leje foretages med loftlift.

Hvor modaliteten skal serviceres, skal der være minimum 90 cm arbejdsareal.

10.2.5.2 Betjeningsrum

Modaliteten betjenes enten fra et særskilt betjeningsrum eller en betjeningsenhed placeret i selve røntgenrummet. Det skal afklares med leverandøren, hvordan modaliteten betjenes og hvilke krav der er til denne funktion.

10.2.5.3 Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge umiddelbart i nærhed af røntgenrummet og betjeningsrummet.

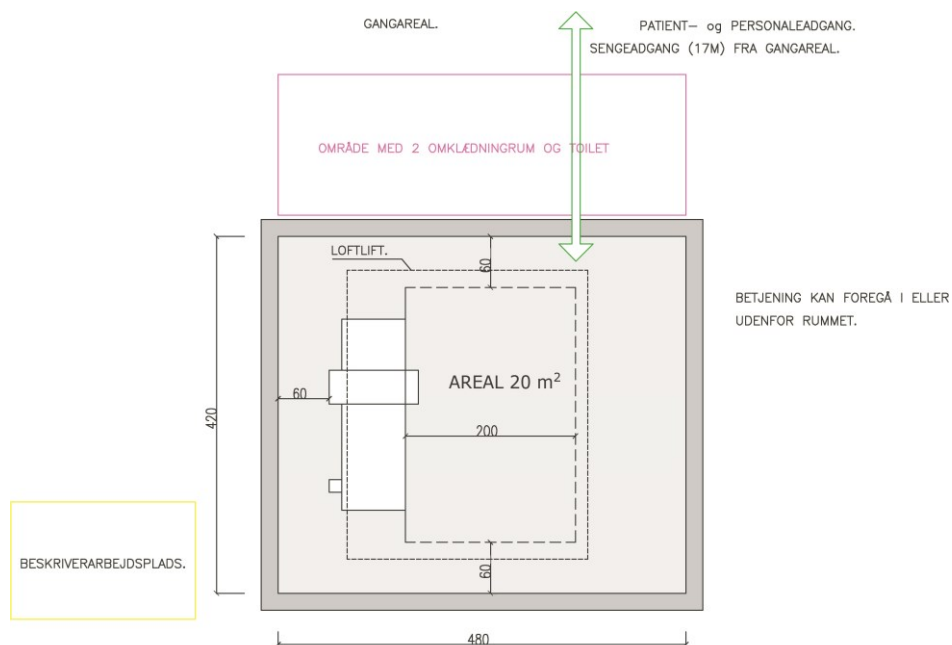
10.2.5.4 Teknikrum

Der er ikke separate teknikskabe til udstyret, da al teknikken er anbragt under lejet.

10.2.5.5 Omklædningsrum

I forhold til patientflowet er det hensigtsmæssigt med 2 omklædningsrum for gående patienter. Omklædningsrum bruges af patienter til omklædning inden undersøgelsen, samt til opbevaring af patientens tøj og ejendele under undersøgelsen. Der skal være plads til at patienten kan sidde.

10.2.5.6 Eksempel på Knoglemineralscanner



Modaliteten er typisk en samlet enhed, som er monteret på gulvet.

Der er behov for arbejdsareal på 90 cm + 60 cm til passage = 150 cm foran modaliteten. Desuden er der behov for 90 cm arbejdsareal på begge sider, samt 60 til passage bag modaliteten.

10.2.6 Mammografirum – dimensionering

10.2.6.1 Røntgenrum

Modaliteten betjenes fra en betjeningsenhed der placeres i røntgenrummet. Denne skal være placeret minimum 150 cm fra modaliteten. Begge dele skal være bag blyglasrude, og der skal være plads til minimum 2 personer bag blyglasruden, hvilket kræver et areal på 100 cm dybde i hele betjeningsenhedens/arbejdspladsens bredde.

Hvor modaliteten skal serviceres, skal der være minimum 90 cm arbejdsareal.

Fra røntgenrummet skal der være direkte adgang til et undersøgelsesrum, hvor patienten kan få foretaget yderligere undersøgelser som f.eks. ultralyd, biopsi m.v. på baggrund af den mammografi, patienten netop har fået foretaget.

10.2.6.2 Beskriverrum

Umiddelbart i nærheden af røntgenrummet skal der være mindst én beskriverplads.

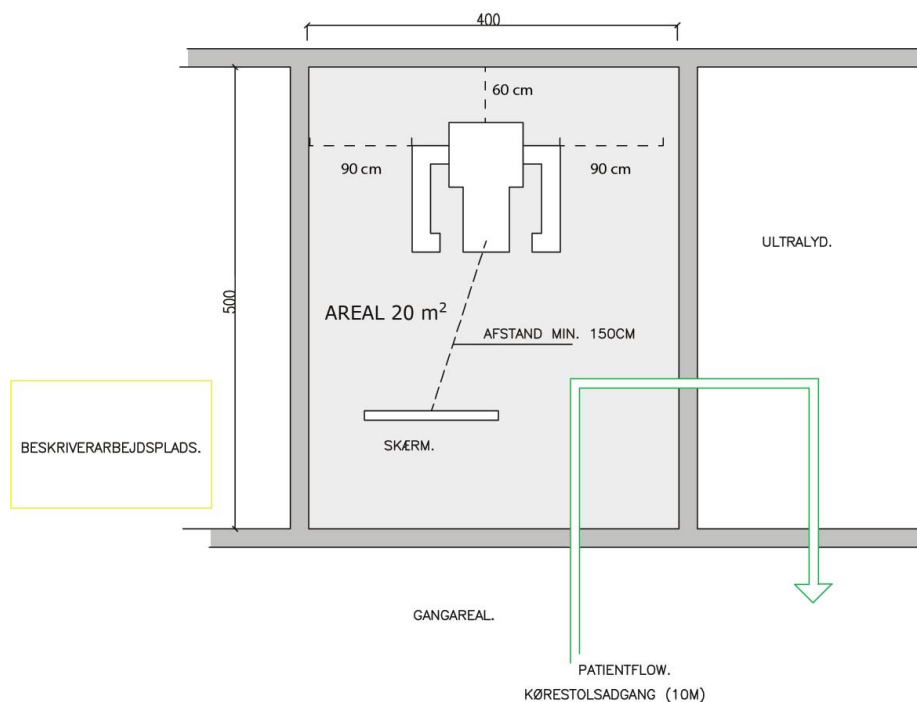
10.2.6.3 Teknikrum

Al teknikken til modaliteten sidder typisk i søjlen bag selve mammografiapparatet, så der er ikke behov for et separat teknikrum.

10.2.6.4 Omklædningsrum

Patienten klæder om i selve røntgenrummet, og tager selv sit tøj med videre ind i ultralydsrummet. Der bør derfor være afsat et areal i røntgenrummet til omklædning.

10.2.6.5 Eksempel på Mammografi



11. VÆSENTLIG INVENTAR OG INSTALLATIONER

11.1 Inventar der typisk er i rummet

11.1.1 Generelt

En håndvask med tilbehør består af følgende:

- Håndvask med berøringsfrit armatur
- Spejl
- Sæbedispenser
- Spritdispenser
- Holder til engangshåndklæder
- Væghængt affaldsstativ
- Evt. handskeophæng

11.1.2 Interventionsrum

Røntgenrum:

- Interventionsudstyr
 - monoplan eller biplan, med tilbehør
 - væghængt/mobilt stativ til blyforklæder
 - evt. mobil blyskærm
 - evt. ultralydsskanner
 - OP-lampe – leveres typisk af leverandør af røntgenanlæg
 - kontrastinjektor intervention, lofthængt, lejhængt eller mobil
 - hængesøjle – en- eller toarmet, til anæstesi
 - loftophæng til monitor – leveres typisk af leverandør af røntgenanlæg
 - overvågning, tung m/tillæg, f.eks. tryk, EKG m.v.
 - evt. defibrillator
 - infusionspumpe, sprøjte
 - infusionsstativ
 - infusionsrack - dockingstation
 - anæstesiapparat
 - anæstesi bakkebord
 - aggregat for engangsvarmelagen/varmelagen
 - rullebord 120 x 60 cm
 - modulbord 60 x 40 cm
 - sprøjtevogn, stor
 - PC-standard, væghængt
 - fladskærm, væghængt – stor og lille
 - affaldsmodul
 - snavsetøjsstativ
 - håndvask med tilbehør – sprit, sæbe, spejl, håndklæder, affaldsstativ
 - kontorpanel, vandret
 - 6-8 høje skabe til skoper og utensilier
 - laminatbordplade – dybde 65 cm

- køleskab
- loftlift

Betjeningsrum:

- En arbejdsplads til følgende udstyr - selve computerne til disse kan med fordel placeres i teknikrummet:
 - Betjeningskonsol til modalitet - tjek hvor mange skærme og pulte, der følger med til denne funktion
 - Evt. betjeningskonsol til kontrastsprøjte
 - RIS (booking) computer
 - Skærm til eDOK
- 1-2 arbejdspladser til drifts-pc/EPJ
- Minimum 3 arbejdsstole
- Patientovervågningsmonitor
- Skabe til dokumentation m.v. antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Varmeskab til opbevaring af kontrastvæske
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Håndvask med tilbehør
- Ur
- Evt. køleskab

Beskriverplads:

- En eller flere arbejdspladser - hver med plads til 2-4 skærme
- Arbejdsstole svarende til arbejdspladser

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

11.1.3 Gennemlysningsrum

Røntgenrum:

- Gennemlysningsleje med tilbehør
- Stativ til blyforklæder, væghængt
- Stol, lille til prøvetagning
- Lille stol til prøvetagning
- Affaldsmodul
- Snavsetøjsstativ
- Håndvask med tilbehør
- Skabe til kasse-bakkesystem
- Laminatbordplade
- Knage
- Loftlift
- Sengestuepanel, vandret
- Evt. kontrastsprøjte
- Evt. ultralydsapparat

Betjeningsrum:

- En arbejdsplads til følgende udstyr - selve computerne til disse kan med fordel placeres i teknikrummet:
 - Betjeningskonsol til modalitet - tjek hvor mange skærme og pulte, der følger med til denne funktion
 - Evt. betjeningskonsol til kontrastsprøjte
 - RIS (booking) computer
 - Skærm til eDOK
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 3 arbejdsstole
- Patientovervågningsmonitor
- Skabe til dokumentation m.v. antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Varmeskab til opbevaring af kontrastvæske
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Håndvask med tilbehør
- Ur
- Evt. køleskab

Beskriverplads:

- En eller flere arbejdspladser - hver med plads til 2-4 skærme
- Arbejdsstole svarende til arbejdspladser

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

Omklædningsrum:

- Optagelsesindikator / X-ray on Lampe
- Knage
- Stol/bænk
- Spejl
- Aflåseligt værdiskab

Toilet:

- Toilet
- Håndvask med tilbehør
- Opklæpelige armstøtter ved toilet
- Toiletteholder
- Madamepose - holder

11.1.4 Knogle -/thoraxrum

Røntgenrum:

- Røntgenmodalitet med tilbehør
- Evt. DR skoliosestativ
- Stativ til blyforklæder
- væghængt/mobil
- Evt. DR skoliosestativ
- Stol, lille til prøvetagning
- Modulbord 40 x 60 cm
- Affaldsmodul
- Snavsetøjsstativ
- Håndvask med tilbehør
- Skabe til kasse-bakkesystem
- Laminatbordplade
- Knage
- Loftlift
- Sengestuepanel, vandret
- Evt. thoraxstol

Betjeningsrum:

- En arbejdsplads til følgende udstyr - selve computerne til disse kan med fordel placeres i teknikrummet:
 - Betjeningskonsol til modalitet - tjek hvor mange skærme og pulte, der følger med til denne funktion
 - RIS (booking) computer
 - Skærm til eDOK
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 2 arbejdsstole
- Skabe til dokumentation m.v. antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Håndvask med tilbehør
- Ur

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. køleanlæg

Omklædningsrum:

- Optagelsesindikator / X-ray on Lampe
- Knage
- Stol/bænk
- Spejl
- Aflåseligt værdiskab



Thoraxstativ i knoglerum.

11.1.5 Knoglemineralskanner

Røntgenrum:

- Knoglemineralskanner inkl. leje
- Personvægt
- Stadiometer - vægmonteret
- Affaldsmodul
- Snavsetøjsstativ
- Spejl
- Spritdispenser
- Knage
- Loftlift
- Sengevægspanel

Betjeningsrum:

- En arbejdsplads til følgende udstyr - selve computerne til disse kan med fordel placeres i teknikummet:

- Betjeningskonsol til modalitet (tjek hvor mange skærme og pulte, der følger med til denne funktion)
- RIS (booking) computer
- Skærm til eDOK
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 2 arbejdsstole
- Skabe til dokumentation m.v. antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Håndvask med tilbehør
- Ur

Omklædningsrum:

- Optagelsesindikator / X-ray on Lampe
- Knage
- Stol/bænk
- Spejl
- Aflåseligt værdiskab



Knoglemineralskanner.

11.1.6 Mammografirum

Røntgenrum:

- Mammografimodalitet med tilbehør
- 1-2 arbejdsstole
- Modulbord 40 x 60 cm
- Vævsfiksering, lukket formalinsystem
- 2 arbejdspladser - betjeningsstation og PC til dokumentation, bookning m.v.
- Blyglasvæg
- Affaldsmodul
- Kanyleboks
- Snavsetøjsstativ
- Håndvask med tilbehør
- Kontorpanel, vandret
- Skabe til kasse-bakkesystem
- Knager
- Sengevægspanel

Omkklædningsrum:

- Optagelsesindikator
- Knage
- Stol/bænk
- Spejl
- Aflåseligt værdiskab

11.2 Udstyr og inventar, der lejlighedsvis skal være plads til

11.2.1 Interventionsrum

Røntgenrum:

- Seng
- Kørestol

Betjeningsrum:

- Ekstra stole til studerende

Beskriverplads:

- Ekstra stole til studerende

11.2.2 Gennemlysningsrum

Røntgenrum:

- Seng
- Kørestol
- Anæstesi

Betjeningsrum:

- Ekstra stole til studerende

Beskriverrum:

- Ekstra stole til studerende

Toiletter:

- Kørestol

11.2.3 Knogle -/thoraxrum

Røntgenrum:

- Seng
- Kørestol

Betjeningsrum:

- Ekstra stole til studerende

11.2.4 Knoglemineralskanner

Røntgenrum:

- Seng
- Kørestol

Betjeningsrum:

- Ekstra stole til elever

11.2.5 Mammografirum

Røntgenrum:

- Kørestol

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 røntgenrum.

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

TRIVSEL

Referencer

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

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

Øvrigt materiale

Andersen (2005) *Patienter glemt og klemmt i arkitekturen*. Ugeskrift for læger 9

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

BÆREDYGTIGHED

Referencer

Region Midtjylland *Bæredygtighedsstrategi 2021*

Region Midtjylland *Designguide for bæredygtigt byggeri* (2022)

SIKKERHED

Referencer

Lov nr. 23 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesloven) (2018)

Bekendtgørelse nr. 669 om ioniserende stråling og strålebeskyttelse (Strålebeskyttelsesbekendtgørelsen) (2019)

Bekendtgørelse nr. 671 om brug af strålingsgeneratorer (Strålingsgeneratorbekendtgørelsen) (2019)

Øvrigt materiale

Dansk Blindesamfund (2015), *Tilgængelighed for blinde og svagsynede*

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 (2014) *DIN 51130: Testing of floor coverings, Determination of the anti-slip properties: Workrooms and fields of activities with slip danger – Walking method – Ramp test*

Statens Institut for Strålebeskyttelse (2009) *Afskærmning af røntgenanlæg*

HYGIEJNE

Referencer

Statens Serum Institut (2021) *Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer for Nybygning og Renovering i sundhedssektoren - Høringsudgave*

Region Midtjylland (2013) *1.6.9.1 Billeddiagnostiske undersøgelser og behandlinger – infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks*

Øvrigt materiale

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

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

www.arbejdsmiljoweb.dk

www.haendhygiejne.dk

Region Midtjylland (2013) 1.6.1.1 Håndhygiejne, regional retningslinje

INDEKLIMA

Referencer

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

Arbejdstilsynet (2001) *At-vejledning A.1.1 Ventilation på faste arbejdssteder*

Dansk Standard (2019) *DS/EN 16798 Bygningers energieffektivitet – Ventilation i bygninger*

DS/EN 12464-1 2021 Lys og belysning – belysning ved arbejdspladser – del 1: Indendørs arbejdspladser

Arbejdstilsynets Bekendtgørelse nr. 63 om Beskyttelse mod udsættelse for støj i forbindelse med arbejdet

Vejledning om lydbestemmelser i Bygningsreglement 2015 (2016)

Øvrigt materiale

Arbejdstilsynet *At-vejledning A.1.11 Arbejdsrum på faste arbejdssteder*

Arbejdstilsynet *At-vejledning A.1.12 Temperatur i arbejdsrum på faste arbejdspladser*

Arbejdstilsynet *At-vejledning A.1.5 Kunstig belysning*

Dansk Standard (2019) *DS/EN 16798 Bygningers energieffektivitet – Ventilation i bygninger*

Erhvervs- og Byggestyrelsen (2015) *Bygningsreglement BR18*

Statens Serum Institut (2021) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og renovering i sundhedssektoren - Høringsudgave*

PLADSKRAV OG INDRETNING

Referencer

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

Arbejdstilsynet (2022) *AT-vejledning D.2.3-2, Skærmarbejde*

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

Statens Bygningsinstitut m.v. (2012) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige personer – en vejledning*

Region Midtjylland (2019) *Designguide for Somatisk Ensengsstue og toilet/bad*

Øvrigt materiale

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

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

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 plejkrævende m.fl. En vejledning.*

Dansk Standard (2001) *Tilgængelighed for alle*

Green Health Care (2008) *Framtidens hållbara vårdrum, Rapport från arbetsgruppen*

www.sbi.dk/tilgaengelighed

<http://www.radiograf.dk>

Poul Østergaard (2002) *Tilgængelig arkitektur. En illustreret opslagsbog*

Ribe Amt (2001) *Egnet byggeri – for ældre og handicappede*

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

INVENTAR

Referencer

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

Øvrigt materiale

Hjælpemiddelcentralen www.hmi.dk

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

Ribe Amt (2001) *Egnet byggeri – for ældre og handicappede*

**Koncern HR,
Fysisk Arbejds miljø**
Brendstrupgårdsvej 7, 2.
8200 Aarhus N

Byggeri & Ejendomme,
Skottenborg 26
8800 Viborg