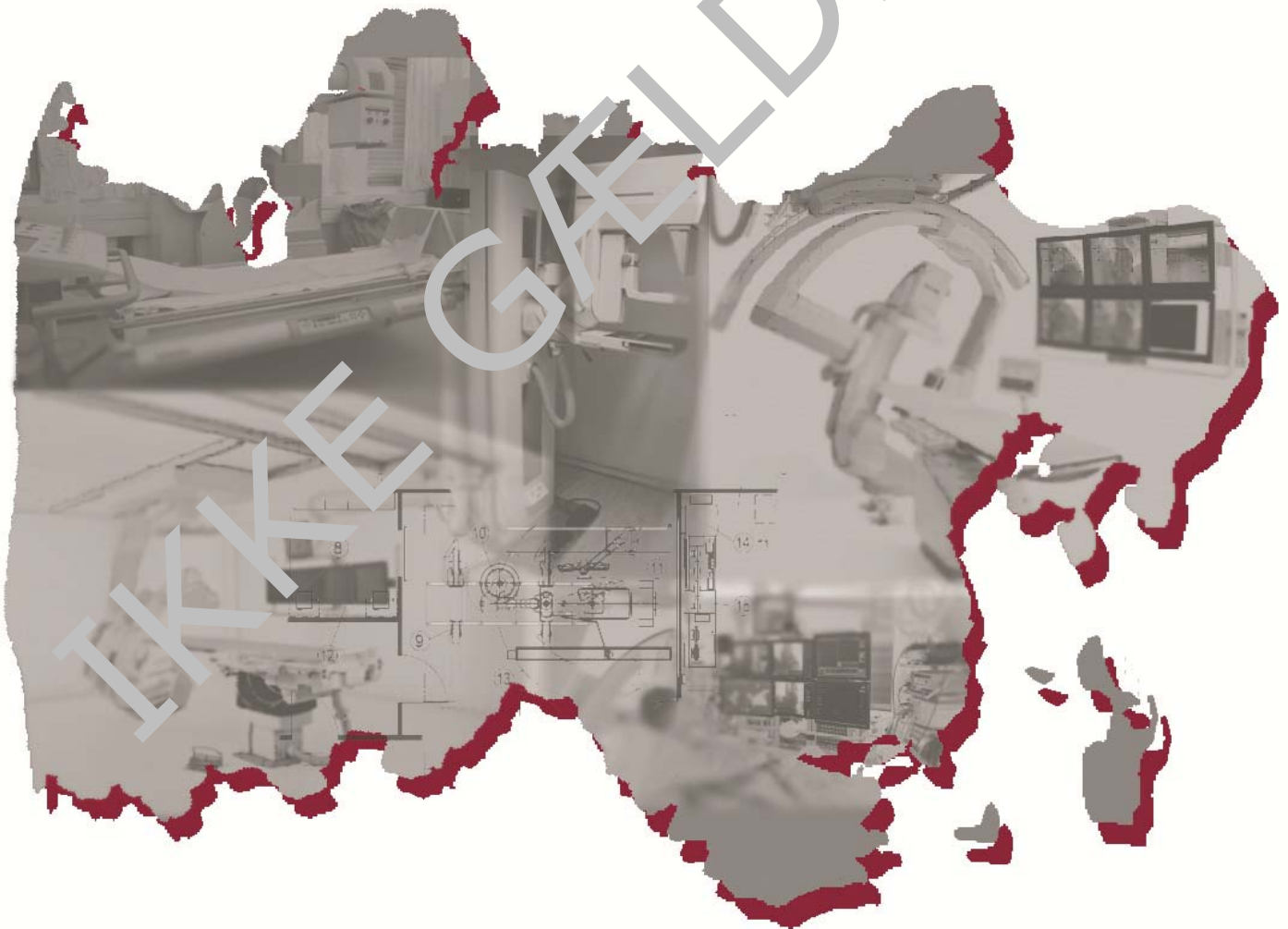


DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI
I REGION MIDTJYLLAND

Røntgenrum

*Interventionsrum, genemlysningsrum,
knogle-/thoraxrum, rum til knogle-/røntgen-scanner,
mammografirum*

Version II
Januar 2017



DESIGNGUIDE FOR HOSPITALSBYGGERI I REGION MIDTJYLLAND

Røntgenrum

Version II

Januar 2017

Kontakt: **Sundhedsplanlægning**

Torben Agerkilde: torage@rm.dk

Jacob Haagerup: jachaa@rm.dk

Louise Moumier: loumou@rm.dk

Personer HR, Fysisk Arbejdsmiljø

Ulla Madsen: ullmad@rm.dk

Tue Lindstrøm: tuelin@rm.dk

Bente Grau-Hansen: bengra@rm.dk

Anne Mette Hansen: anhan4@rm.dk

Indkøb og Medicoteknik

Lars Hansen: lahan1@rm.dk

Gitte Buch Starup: gitsta@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>	6
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>	11
3	TRIVSEL	13
3.1	<i>Udsigt og lysindfald</i>	13
3.2	<i>Farver og kunst</i>	14
3.3	<i>Lyd</i>	15
4	BÆREDYGTIGHED	17
5	SIKKERHED	19
5.1	<i>Generelt</i>	19
5.2	<i>Kendte risici</i>	20
5.3	<i>Patientsikkerhed</i>	21
5.4	<i>Personalesikkerhed</i>	21
6	HYGIEJNE	23
6.1	<i>Overflader</i>	23
6.2	<i>Installationer</i>	23
6.3	<i>Udstyr og inventar</i>	24
6.4	<i>Håndhygiejne</i>	24
6.5	<i>Interventionsrum</i>	24
6.6	<i>Gennemlysningsrum</i>	25
6.7	<i>Knogle-/thoraxrum</i>	25
6.8	<i>Rum til knoglemeralsplaner</i>	25
6.9	<i>Mammografirum</i>	25
7	INDEKLIMA	26
7.1	<i>Indeklima kategori</i>	26
7.2	<i>Temperatur</i>	26
7.3	<i>Ventilation og luftkvalitet</i>	28
7.4	<i>Daglys</i>	30
7.5	<i>Funktionel belysning</i>	30
7.6	<i>Ambuleret belysning</i>	31
7.7	<i>Lyd og rumakustik</i>	31
8	INSTALLATIONER	33
8.1	<i>VVS-installationer</i>	33
8.2	<i>El-installationer og luftarter</i>	33
8.3	<i>Kommunikation</i>	34
8.4	<i>Funktionsspecifikke krav</i>	34
9	KONSTRUKTIONER	35
9.1	<i>Konstruktion</i>	35
9.2	<i>Fremtidssikring</i>	36
10	DIMENSIONERING	37
10.1	<i>Adgangsforhold</i>	37
10.1.1	<i>Adgangsforhold for interventionsrum</i>	39
10.1.2	<i>Adgangsforhold for gennemlysningsrum</i>	40

10.1.3 Adgangsforhold for knogle-/thoraxrum	40
10.1.4 Adgangsforhold for rum til knoglemineralscanner	41
10.1.5 Adgangsforhold for mammografirum	42
10.2 Indretning	42
10.2.1 Interventionsrum – dimensionering	46
10.2.2 Gennemlysningsrum – dimensionering	48
10.2.3 Knogle-/thoraxrum – dimensionering	50
10.2.4 Knoglemineralscanner – dimensionering	52
10.2.5 Mammografirum – dimensionering	53
11 INVENTAR/TJEKLISTE	55
11.1 Inventar der typisk er i rummet	55
11.1.1 Interventionsrum	55
11.1.2 Gennemlysningsrum	56
11.1.3 Knogle-/thoraxrum	58
11.1.4 Knoglemineralscanner	59
11.1.5 Mammografirum	60
11.2 Udstyr og inventar, der evt. skal være plads til	61
11.2.1 Interventionsrum	61
11.2.2 Gennemlysningsrum	61
11.2.3 Knogle-/thoraxrum	61
11.2.4 Knoglemineralscanner	61
11.2.5 Mammografirum	61
12 KILDEMATERIALE	62

IKKKE GÆLDENDE

1 INTRODUKTION

1.1 Formål

Som led i en ny og forbedret sygehusstruktur i Danmark planlægger, projekterer og bygger regionerne i årene frem mod 2020 hospitalsbyggerier finansieret af Kvalitetsfonden for samlet set mere end 40 mia. kr. Herudover foretages yderligere en række regionalt finansierede anlægsprojekter på hospitalsområdet. Region Midtjylland bygger to nye hospitaler og etablerer en større udvidelse af det eksisterende hospital. Desuden foregår der om- og tilbygninger på de øvrige hospitaler i regionen. Inden for alle hospitalsbyggeprojekterne skabes der konstant ny viden og sker erfaringsudveksling. Formålet med Designguide for Hospitalsbyggeri er, med afsæt i såvel de regionale projekter som de nationale og internationale, at opsamle og dele viden. Med baggrund i aktuelle hospitalsbyggerier kan designguiden dermed kvalificere bygherre, projektgrupper og rådgivere mv. til at gå i dialog om at skabe de bedst mulige fysiske rammer for fremtidens hospitaler. Desuden støtter designguiden bygherre og projektgrupper i at fastlægge og synliggøre kvalitetskrav indenfor regionen til gavn for både patienter, personale og pårørende.

1.2 Forankring

Designguide for Hospitalsbyggeri i Region Midtjylland er forankret i Strategisk Sundhedsledelsesforum (SSLF). SSLF besluttede i februar 2012 at anbefalingerne i Designguide for Hospitalsbyggeri skal være "følg eller forklar" med følgende procedure:

Projekter, hvor Sundhedsplanlægning er repræsenteret i styregruppen

Regionens projektafdeling skal overfor projektets styregruppe redegøre for, på hvilke punkter de godkendte designguides ønskes fraviget. Herunder skal fravigelserne forklare 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 fraviget. Dialogen skal foregå med Sundhedsplanlægning, og de konkrete afvigelse skal her ligeledes forklare og begrundes. Såfremt fravigelserne accepteres, skal de konkrete fravigelse fremgå af sagsfremstillingen til regionsrådet, når projektforslaget skal godkendes politisk.

Øvrige projekter

I projekter, hvor der ikke er nogen styregruppe, skal projektlederen viderefremme ønsker om at fravige punkter i de enkelte designguides. Dialogen skal foregå med Sundhedsplanlægning, og her skal de konkrete afvigelser 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. Der har desuden været afprøvning i modsup. "Følg eller forklar" proceduren er gældende i forhold til designguidens "anbefalinger". Lovgivning samt regionale og nationale vejledninger kan ikke fraviges og vil i designguiden være beskrevet som krav ("skal").

Denne designguide træder i stedet for Designguide for Røntgenrum vers. I (2013). Der er sket en opdatering og ajourføring i forhold til gældende lovgivning, nye erfaringer fra klinik og drift samt øvrige interesser.

TJEKBOKS

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

2 OM DESIGNGUIDEN

Designguiden for røntgenrum er et værktøj til brug ved planlægning og projektering af rum for røntgenundersøgelser og røntgenunderstøttede behandlinger for forskellige røntgenmodaliteter. Designguiden er udarbejdet med fokus på både patient- og personalegrupper i et forsøg på at illustrere de bedst mulige fysiske rammer for alle.

2.1 Placering i det samlede hospital

Der ligger en høj grad af logistik, processer, arbejdsgange og sammenhæng med øvrige afdelinger, som for eksempel den fælles akutmodtagelse og operationsafdelingen til grund for placering af billeddiagnostiske rum og afdelinger. 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.

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

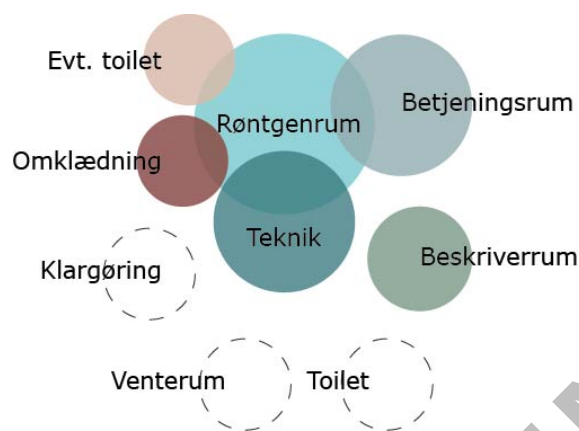
Konceptdiagram over billeddiagnostisk afdelings placering i forhold til operationsstue, intensiv- og akutafdeling.

2.2 Funktionsbeskrivelse

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

Designguiden kan ikke stå alene eller træde i stedet for den rådgivning, som medicotekniske rådgivere og ansvarlige fysikere står for. Designguiden tager udgangspunkt i de røntgenmodaliteter og krav, der eksisterer i dag. Typisk omfatter en røntgenfunktion undersøgelsesrum, betjeningsrum, beskriverrum/plads, teknikrum og toilet og omklædningsfaciliteter.

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



Konceptdiagram over placering af røntgenrum, teknikrum, betjeningsrum, beskriverrum og omklædningsrum i afdelingen.

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

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

Alle røntgenrum skal godkendes af Sundhedsstyrelsen inden ibrugtagning.

Generelt set skal der ved røntgenmodaliteter tænkes på strålebeskyttelse. Kravene til strålebeskyttelse ændrer sig af, hvilken røntgenmodalitet, der er tale om. Reglerne for strålebeskyttelse fremgår af Røntgenbekendtgørelse nr. 1212 af 26/10/2015 samt tillæg og vejledninger udgivet herefter. Rådgivning angående strålebeskyttelse udføres af den ansvarlige fysiker. Den ansvarlige fysiker bør derfor altid inddrages i konkrete sager, da der typisk skal foretages en vurdering.

Ved de større røntgenmodaliteter er det desuden ideelt med et separat teknikrum til teknikskabe, idet det tekniske udstyr ofte afgiver varme og støj. Etableres røntgenudstyret på tilstødende stuer, kan der oprettes et fælles teknikrum. Man skal blot være opmærksom på, at der er en fysisk begrænsning på længden af fibre af de kabler, der forbinder de forskellige enheder. Teknikrum bør derfor altid etableres så tæt på røntgenrum som muligt. Nærhed vil eventuelt, hvis andet ikke praktisk lader sig gøre, kunne opnås ved, at teknikrummet placeres i etagen over eller under røntgenrummet.

I betjeningsrum med mange pc'er (f.eks. i forbindelse med etablering af interventionsrum) kan man eventuelt anbringe pc'er, printere mv. i et rackskab. Formålet med rackskabet er at undgå ophæng af pc'er under bordet samt undgå

støj og varmeafgivelse. Alternativt kan der anvendes indbygnings-pc – altså flad-skærme med indbygget pc.

Der findes mange typer røntgenmodaliteter, der bruges og fylder forskelligt. I designguiden arbejdes der derfor med en opdeling af modaliteter i følgende fem hovedgrupper:

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

Interventionsrum

Intervention betyder "at blande sig i". Ved interventionsprocedurer føres der typisk et kateter ind i patientens blodkar. I interventionsrum udføres diagnostik samt behandling af mange forskellige organer og blodkar. Længste fleste procedurer i et interventionsrum handler om at åbne lukkede blodkar eller lukke blodkar, som man ikke længere ønsker blodgennemstrømning i. Patienten lejres på et røntgentransparent leje og vejledt af røntgengennemlysning (lav billedkvalitet og lav røntgendosis) føres et kateter ind i et blodkar. For at kunne se kateteret i blodkarrene får patienten injiceret kontrastvæske, der tydeligt ses i forbindelse med røntgengennemlysning, som typisk anvendes til at navigere efter. Eksponeringer (høj billedkvalitet og højere dosis) bruges til at dokumentere diagnostikken eller behandlingen. Som følge af anvendelsen af røntgenstråling skal der ved indretning af rummet være særlig opmærksomhed på 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.

Gennemlysningsrum

I gennemlysningsrum udføres typisk diagnostik på spiserør, mavesæk, tyndtarm, tyktarm og urinblære. Udstyret anvendes desuden til anlæggelse af sonder, katetre mv., 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 til lodret position, hvis man har behov for at se f.eks. nedløb af urin fra nyrer 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" video) 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 være særlig opmærksomhed på strålebeskyttelse for at beskytte personale og øvrige personer, der befinder sig i nærheden af røntgenrummet.

Knogle-/thoraxrum

I et knogle-/thoraxrum foretages typisk røntgenoptagelser af knogler og lunger. Undersøgelsen foregår ved eksponeringer og ikke ved gennemlysning. Lungeoptagelserne foregår primært stående med patienten positioneret foran et thoraxstativ. Er patienten for dårlig til at stå op, kan der også foretages lungeoptagelser i sengen. 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.

Undersøgelsen kan også foregå i et decideret lungerum, hvor der udelukkende foretages lungeoptagelse ved thoraxstativ. 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), og de ældre med CR-kassetter. Ved eksponering på DR kan røntgenbilledet ses på en monitor med det samme. Ved eksponering på CR skal kassetten aflæses i en CR-reader, inden billedet kan betragtes på en monitor.

Rum til knoglemineralscanner

En knoglemineralscanner er en røntgenbaseret scanner, 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.



Knoglemineralscanner

Mammografirum

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

2.3 Forudsætninger

Designguiden vedrørende røntgenrum er udarbejdet ud fra følgende forudsætninger:

- Røntgenrum er diagnostik- og/eller behandlingsrum
- Røntgenrum ligger i umiddelbar tilknytning til teknik- 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 hjælpere, patient, inventar og udstyr skal bruge til de forskellige arbejdsfunktioner)

- Antal personer i røntgenrum kan variere en del. Følgende antal er inklusive patienten:
 - Interventionsrum: 10
 - Gennemlysningsrum: 2 - 4
 - Knogle-/thoraxrum: 2 - 3
 - Rum til knoglemineralscanner: 2 - 3
 - Mammografirum: 2 - 3



Mammografiudstyr

3 TRIVSEL

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



Eksempel på kunstigt ovenlys.
Stråleterapien på Aarhus Universitetshospital

"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

For både patienter, pårørende og personale kan der være forskellige stressfaktorer på hospitalet. 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 stress-faktorer. Eftersom disse parametre kan være med til at øge patientens og personalets velbefindende, skabe tryghed og øge medarbejdertilfredselsen, bør der arbejdes med disse tiltag ved design af røntgenrum.

3.1 Udsigt og lysindfald

Lysindfald og adgang til dagslys er vigtigt for både patienter og personale og har en lang række positive effekter.

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

TIL EKBOKS

- Sarrent der er dagslys og udsyn til omgivelserne fra røntgenrum, anbefales det, at der nemt og hurtigt kan mørklægges
- Det anbefales, at der er mulighed for udsyn til omgivelserne og dagslys i betjeningsrum. 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 det personale, som har sin daglige

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

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.

Idet patienten opholder sig meget kortvarigt i selve røntgenrummet, er det ikke et krav, at der er dagslys eller udsyn til omgivelserne herfra. Såfremt der er et vindue i røntgenrummet, skal det kunne afskærmes, så der ikke er indkig. Desuden skal ansvarlig fysiker vurdere, hvordan ruden afskærms mod stråling til omgivelserne.

Dynamisk belysning, der varierer over dagen i farve, farvetemperatur (2700-6500 Kelvin) og lysstyrke, kan indtænkes med samme formål som dagslys – nemlig at give patienten så tryk og behagelig en oplevelse som muligt. Man kan således forestille sig forskellige behandlingsprocesser hvor der indgår forskellige forhåndsindstillede lyseffekter. Samme princip kan være gældende i beskriverum, således at personalet ikke skal skrue op og ned for lyset, men at det er automatisk styret efter behov.

For personale i betjeningsrum anbefales det af hensyn til arbejdsmiljøet, at der er mulighed for dagslys. Rummet anbefales dog at kunne mørklægges nemt og hurtigt. Der anbefales derfor automatik til mørklægning.

3.2 Farver og kunst

Farvesætning og kunst kan medvirke til positiv adspredelse og sænke patientens stressniveau og oplevelse af smerte.

TJEKBOKS

- Det anbefales at bruge farvesætning for at lette orienteringen
- Store væg- og loftflader anbefales i neutrale farver
- Farvesætning kan f.eks. ske på løst inventar, døre eller kunst

Farver kan have en beroligende eller aktiverende virkning, ligesom de kan forstøve eller fremhæve objekter. Farvevalget skal derfor afstemmes i forhold til den tilstand, man ønsker patienter og personale skal være i. I røntgenrum vil afdæmpede farver, som beroliger patienten, være at foretrække. Det skal indtænkes, at farver ikke er konstante, men veksler i takt med lysindfald og er afhængige af det materiale, de påføres. Store farvede flader påvirker lyset i rummet, og en farvet væg kan således påvirke patientens ansigtsfarve. Det anbefales derfor, at væggenes store flader er hvide, og eventuelt belyses med farvet lys. Farvesætning kan ske på døre, inventar og kunst eller i afgrænsede felter på væggene og med farvet lys.

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 osv. Forskning viser, at det er lettere for svagtseende at orientere sig, hvis lofter, vægge, gulve og døre adskiller sig tydeligt fra hinanden. Gulve i tilstødende rum bør have nogenlunde samme lys-hed, idet stor lysforskel eller markant mønster for svagtseende og demente kan opfattes som niveauspring eller huller

3.3 Lyd

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.

TJEKBOKS

- Støjkluder anbefales dæmpet mest muligt. Se afsnit 7 om indeklimateknik.

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. Det anbefales, at uønsket støj dæmpes mest muligt. For beskrivelse af de akustiske forhold i røntgenrummene, se afsnit 7 om indeklimateknik.

4 BÆREDYGTIGHED

Region Midtjylland har udarbejdet en strategi og handlingsplan for arbejde med et bedre lokalt og globalt miljø. I lokal Agenda 21, Samfundsansvar og bæredygtighed fokuseres der på at forbedre energi- og miljøforholdene af hensyn til det globale miljø og for at fremme sundhed og arbejdsmiljø på regionens hospitaler, i institutionerne og regionshusene².



Region Midtjyllands afdeling Koncernøkonomi, Byggeri og Ejendomme har ligeledes udarbejdet Retningslinjer for bæredygtigt byggeri, som samler alle formelle krav hertil. Retningslinjerne har til formål at sikre et bæredygtigt niveau på regionens bygninger³.

TJEKBOKS

- Røntgenrum skal leve op til principperne om økonomisk, miljømæssig og social bæredygtighed, jævnfør Agenda 21 Strategi og handlingsplan for Region Midtjylland
- Røntgenrum skal også leve op til de formelle krav til bæredygtigt byggeri, som formuleret i Retningslinjer for bæredygtigt byggeri
- Ved valg af røntgenudstyr skal energiforbrug i drift og metode til bortskaffelse af overskudsvarme skal tages i betragtning

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

² Region Midtjylland (2016) *Samfundsansvar og bæredygtighed 2016-2019, Strategi for Agenda 21*

³ Region Midtjylland (2015) *Retningslinjer for bæredygtigt byggeri*

Miljømæssig bæredygtighed omhandler energi og ressourceforbrug samt miljøpåvirkning af vand, jord og luft. Det kan imidlertid være vanskeligt at opstille energi- og miljømæssige anbefalinger for røntgenrum alene, da det i energi- og miljømæssig sammenhæng ikke er en selvstændig størrelse. I røntgenrum kan man dog arbejde med forskellige energi- og ressourcebesparende installationer ved valg af f.eks. belysning og intelligent varmestyring. Desuden skal røntgenudstyrets energiforbrug tages i betragtning, idet udstyrets energiforbrug, både når det er i funktions- og standbytilstand, er betydeligt. Også udstyrets metode til køling er væsentlig for type af installationer og placering af disse og kan have konsekvenser for fremtidssikring af rummet. Se i øvrigt afsnit 7 om indeklima. Region Midtjylland anbefaler brug af biologisk nedbrydelige og genanvendelige materialer i videst muligt omfang.

Økonomisk bæredygtighed omhandler det økonomiske grundlag for og prioritering af f.eks. miljøinvesteringer. Region Midtjylland er omfattet af Bekendtgørelse nr. 1179 om kvalitet, OPP og totaløkonomi i offentligt byggeri. I henhold til bekendtgørelsen pålægges regionen i forhold til visse tærskelværdier at foretage en totaløkonomisk vurdering i forbindelse med opførelse, om- og tilbygning, reovering og vedligeholdelse af byggeri samt anlæg. I forhold til røntgenrum anbefales det at vurdere, om ekstra anlægsomkostninger kan tjene sig ind i driftstiden.

En prioritering af miljømæssig og social bæredygtighed kan skabe større økonomisk bæredygtighed via færre driftsomkostninger til energi, færre ombygninger, færre sygedage til personalet, kortere indlæggelsestid for patienter osv.

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

Miljø	Økonomi	Det sociale
<p>Livscyklusvurdering af byggematerialer og energiforbrug i bygningen</p> <p>Vurdering af materialevalget ud fra materialernes påvirkning af nærmiljø og toksiske effekter</p> <p>Energiforbrug</p> <p>Vandforbrug</p> <p>Genanvendelse</p>	<p>Totaløkonomiberegninger, som tager højde for byggeomkostninger, driftsomkostninger og vedligehold af bygningen</p> <p>Vurdering af fleksibilitet for 3. parts bruger og påvirkning af bygningens værdi</p>	<p>Luftkvalitet</p> <p>Akustik</p> <p>Visuel komfort</p> <p>Brugerindflydelse</p> <p>Bygningsstruktur og udearealer</p> <p>Arbejdsforhold</p> <p>Arkitektur og kunst</p>

III. 1 Definition af bæredygtighed ifølge Green Building Council Danmark, som har etableret en dansk certificeringsordning for bæredygtighed i byggeri⁴.

⁴ Green Building Council Denmark

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 personaleikkerhed. I mange tilfælde er disse sammenfaldende, men beskrives i det følgende hver for sig, idet perspektiverne for vurdering af sikkerheden er forskellige.

TJEKBOKS

- Den ansvarlige fysiker skal inddrages med hensyn til stråleskyttelse
- Det anbefales, at den medicotekniske rådgiver inddrages i planlægningen af funktionen
- Erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, viden om arbejdsulykker, mock-up mv. 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 røntgenrum
- Både arbejdslys og øvrig belysning anbefales at være med god farvegengivelse (Se afsnit 4 om indeklima)
- Afskærmning af røntgenrum skal ske i henhold til gældende lovgivning og nyeste vejledninger fra Sundhedsstyrelsen

5.1 Generelt

Identisk indrettede rum kan være med til at reducere antallet af fejl. Når rummene er ens, er det nemmere og hurtigere at finde det, man skal bruge. Ikke-spejlede 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 hændelser⁵. Det skal derfor i projekteringen sikres at tekniske løsninger, som reducerer antallet af forstyrrelser, kan integreres. Det kan f.eks. være kaldesystemer, hvor kun de relevante personer kontaktes.

⁵ Region Hovedstaden (maj 2007) Medarbejdernes vurdering af patientsikkerhedskulturen 2006.

5.2 Kendte risici

I forbindelse med planlægning af røntgenrummets indretning skal ansvarlig fysiker altid inddrages ligesom det anbefales at inddrage medicoteknisk rådgiver. Desuden anbefales det at medtage viden og erfaringer fra arbejdspladsvurderinger, utilsigtede hændelser og arbejdsulykker (både fra egen enhed og andre hospitalsenheder) samt eventuelle påbud fra Arbejdstilsynet. Endvidere anbefales det at inddrage erfaringer fra andre byggeprojekter i Region Midtjylland og fra de øvrige regioner samt at teste fremtidige funktioner i en mock-up af rummet, da dette kan bibringe yderligere viden om risici, der skal elimineres.

Gulve

For at reducere risikoen for utilsigtede hændelser pga. statisk elektricitet, anbefales en elektrostatisk ledende gulvtype i røntgenrum. Gulvene anbefales at være med en skridhæmmende faktor på R9.

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 skærbilledet vises bedst muligt. Dette har direkte indflydelse på kvaliteten af behandlingen og dermed patientens sikkerhed. Se yderligere i afsnit 7.5 om kunstig belysning.

Loftlifte

Rumdækkende loftlifte er et vigtigt element i forhold til både patient- og personalsikkerhed. Det anbefales, at der installeres rumdækkende loftlift på alle røntgenrum, alternativt skal loftet som minimum være forberedt dertil. Loftlift kan også installeres i eventuelle betjeningsrum.

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 ovennævnte materialer, skal der tages hensyn til disses akustiske egenskaber. Se yderligere krav om akustik i afsnit 7 om indeklima.

Farver

Farver skal 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.

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 røntgenrum, skal ruden udføres i blyglas og gerne være af en størrelse og placering, der giver et godt overblik over røntgenrum og patient. Afskærmninger til personale i røntgenrum skal være udført i materialer, der hindrer udsættelse for stråling og skal være store nok til sikkert at dække personalet.

5.3 Patientsikkerhed

Patienter kan komme til skade ved fysisk overflytning mellem seng, bære eller kørestol og røntgenleje. Da røntgenrummet skal kunne håndtere alle typer patienter, inklusive svært handicappede, anbefales det, at der etableres loftlifte i røntgenrum, hvor der skal flyttes patienter.

Identisk indrettede rum kan være med til at reducere antallet af fejl. Når rum med samme funktion er ens opbygget, er det nemmere at finde det, man skal bruge. 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 igen betyder øget patientsikkerhed.

Et tilstrækkeligt gulvareal og den nødvendige plads omkring rummets udstyr, til at personalet kan udføre deres arbejdsfunktioner, vil medvirke til at sikre en hensigtsmæssig og logisk opgaveløsning. Dette minimerer risikoen for at lave fejl. Se afsnit 10 om pladskrav og indretning.

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 afsnit 7 om indeklima.

For personalet betyder mindre støj færre distraherende faktorer. Dette mindsker følelsen af irritabilitet og stress og dermed risikoen for forglemmelser og misforståelser.

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

5.4 Personalesikkerhed

Personalesikkerhed i rummet spiller også en rolle i forhold til patientens sikkerhed. Eksempelvis mindsker identisk opbyggede rum med samme funktion risikoen for at personalet laver fejl, da det giver en større tryghed og genkendelighed for personalet, og dermed større tryghed for patienten. I planlægningsfasen kan erfaringerne 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 lofter afskærmes for stråling til omliggende rum. Den ansvarlige fysiker skal derfor inddrages i byggeprocessen for at dimensionere og godkende afskærmningen. Røntgenrummet skal afskærmes i henhold til gældende lovgivning og nyeste vejledninger fra Sundhedsstyrelsen. Røntgenrummets afskærmning skal reetableres fuldt ud efter gennembrydning.

For at undgå u hensigtsmæssige arbejdsstillinger og deraf følgende risiko for skader og nedslidning, skal det sikres, at der er hensigtsmæssig indretning samt tilstrækkeligt plads til, at medarbejderne kan udføre deres procedurer og ar-

bejdsopgaver. Der skal ligeledes etableres tilstrækkelig plads til det apparatur og udstyr, der skal bruges.

Loftlifte er vigtige også for personalesikkerhed, idet loftliften reducerer fysiske belastninger i forbindelse med forflytning og lejring af patienter. Af denne grund anbefales, det at der etableres loftlifte i røntgenrum, hvor der skal flyttes patienter fra seng, leje eller kørestol til røntgenleje.

Mange undersøgelser udføres, hvor patienten står på gulvet. For at mindske antallet af gange personalet skal bukke sig eller skal ned på knæ, for at indstille udstyr, inden røntgenundersøgelse af knæ eller fødder, anbefales det at overveje etablering af et elevérbart podie, som kan gå plant med gulv. Der bør indtærkes plads (1-2 m²) til parkering 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, misforståelser og kommunikationsbrist.

Hvis der er områder med faldrisiko for patienten, kan det have betydning for personalets sikkerhed, idet personalet ofte vil forsøge at støtte eller gribe patienten, hvis denne er ved at falde, med risiko for selv at komme til skade. Gulvbelægningen i røntgenrum skal også være skridsikket af hensyn til personalets sikkerhed. Der anbefales en skridhæmning af klasse R9 (svarende til linoleum). Statisk elektricitet skal i videst muligt omfang undgås ved anvendelse af antistatiske belægnings og beklædninger.

Et røntgenrum skal som hovedregel have et særskilt betjeningsrum. Ved knoglemineralscanner og mammografiapparatur kan betjening dog foregå i røntgenrummet. I disse tilfælde skal personalet beskyttes mod stråling ved hjælp af en fastmonteret skærmvæg eller skærm foran betjeningspulten. Skærmvæggen skal forhindre den spredte stråling fra patienten i at ramme betjeningspersonalet. Skærmvæggen skal være mindst 2,20 m høj og have en udformning, der sikrer beskyttelse af personalet.

Personaleadgang fra røntgenrum til betjeningsrum skal fortrinsvis ske gennem sluse. Af hensyn til hygiejnekrav gælder dette dog ikke for interventionsrum, hvor adgang typisk sker via blydør. Eventuelle døre til gangareal og lignende skal være tætsluttende og strålesikrede med overlap.

Belysning skal udformes og placeres, så 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 i henhold til Stærkstrømsreglementet være friplads på 0,70 m foran el-tavler i hele tavlens højde (Stærkstrømsreglementet § 814.4.2).

6 HYGIEJNE

For at reducere risikoen for smittespredning er det vigtigt at inddrage infektionshygiejniske aspekter i indretningen af røntgenrum. Dette kan gøres ved at være opmærksom på adfærdsregulerende indretning gældende for både personale og patienter samt ved hensyntagen til rengøringsvenlighed ved valg af udstyr, inventar, materialer og installationer.

Der afprøves flere steder "intelligente" desinfektionssystemer, som understøtter større systematik i personalets og patienternes hygiejniske adfærd. Der er dog uden stor udvikling i nye hygiejniske materialer og metoder til desinfektion, rengøring og overfladebehandling. Ny teknologi anbefales undersøgt i forbindelse med designet af røntgenrum.

TJEKBOKS

- Alle overflader og inventar mv. skal være slidstærke, rengøringsvenlige og kunne tåle desinfektion
- Overgang mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl eller fodliste
- Rørføring og installationer anbefales skjulte
- Der anbefales så få vandrette flader som muligt. Skabe anbefales indbygget eller inddækket
- Der anbefales håndvask med alt nødvendigt udstyr til håndhygiejne
- Berøringsfrit eller albuebetjent armatur anbefales
- Hånddesinfektionsmiddel placeres ved håndvask og dør til gang
- Skal rummet bruges til intervention radiologi ved operationer, er der særlige hygiejnekrav

6.1 Overflader

Generelt skal lofter, malede vægge og gulvbelægning være slidstærke og kunne tåle diverse rengøringsmidler og desinfektionsmidler. Overfladerne skal være glatte og lette at rengøre⁶. Af hensyn til rengøring af rummene bør skarpe hjørner undgås, hvor overgangen mellem gulv og væg anbefales at være med hulkehl eller fodliste. Hjørner kan med fordel afrundes.

Såfremt der anvendes persienner til afskærmning, anbefales disse at være monteret imellem glaslagene i ruden.

6.2 Installationer

Installationer anbefales skjulte, men på en sådan måde, at vedligehold og udskiftning kan ske på forsvarlig vis og efter gældende forskrifter. Hvis der er radiator, skal den kunne tåle daglig rengøring med vand, sæbe og desinfektionsmidler⁷.

⁶ Statens Serum Institut (2013) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reovering i sundhedssektoren*.

⁷ Statens Serum Institut (2013) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reovering i sundhedssektoren*.

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 inventar der enten er væghængt eller placeret på hjul.

Der kan være behov for skabe i røntgenrum til opbevaring af utensilier, linjed mv., 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.

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

6.4 Håndhygiejne

Håndhygiejne på et hospital er yderst vigtig, da overførelse af smitte sker via de bakterier, der sætter sig på hænder ved berøring af personer og genstande. Derfor anbefales det, at der er håndvask i røntgenrum og betjeningsrum. Ved håndvasken skal der være det nødvendige håndhygiejneudstyr, såsom handsker, flydende sæbe og engangshåndklæder samt hånddesinfektionsmiddel⁸. Håndvask kan evt. integreres med bordplade og skabsarrangementer.

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

Håndvask skal være uden bundprop og overløbshul⁹ og fuges ved væg.

Armatur anbefales at være rengøringsvenligt og berøringsfrit eller albuebetjent med rengørings- og afkalkningsvenlige perlatorer.

Der anbefales desuden hånddesinfektionsmiddel i alle rum med dør til gang. Farvelægning og materialevalg kan understøtte hygiejneadfærden og indikere forskellige hygiejnezoner i rummet.

6.5 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 til det passende antal assistanceborde for proceduren. Desuden skal der kunne foretages håndvask efterfulgt af hånddesinfektion¹⁰.

Der anbefales en rumventilation svarende til en konventionel operationsstue. Se afsnit 7 om indeklima.

⁸ Statens Serum Institut (2013) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reovering i sundhedssektoren.*

⁹ Statens Serum Institut (2013) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og reovering i sundhedssektoren.*

¹⁰ Region Midtjylland (2013) 1.6.9.1 *Billeddiagnostiske undersøgelser og behandlinger – infektionshygiejniske forholdsregler, regional instruks*

6.6 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 passende antal assistanceborde for proceduren. Desuden skal der kunne foretages håndvask efterfulgt af hånddesinfektion¹¹. Der anbefales en rumventilation svarende til en konventionel operationsstue. Se afsnit 7 om indeklimate.

6.7 Knogle-/thoraxrum

Ingen specielle anbefalinger.

6.8 Rum til knoglemineralscanner

Ingen specielle anbefalinger.

6.9 Mammografirum

Ingen specielle anbefalinger.

¹¹ Region Midtjylland (2013) 1.6.9.1 *Billeddiagnostiske undersøgelser og behandlinger – 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 personalets koncentrations- og arbejdsevne og for patientens helingsforløb.

Det gode indeklima skabes gennem rummets udformning og brug, dvs. 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 er 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 hele bygningens levetid. Dette stiller blandt andet krav til pladsforhold og placering af installationer, som kræver servicering.

7.1 Indeklimakategori

Det anbefales, at der planlægges efter at opnå den bedste indeklimakategori – dvs. hhv. kategori I¹² (jvf. Dansk Standard DS/EN 15251) og kategori A¹³ (jvf. Dansk Standard DS/CEN/CR 1752) i røntgenrum samt i betjeningsrum. Denne kategori betegner rum, som anvendes til svage og sensitive personer, hvor der er høje forventninger til indeklimaet. Til eftervisning af indeklimaets niveau anbefales det at bruge et simuleringsprogram.

TJEBOKS

- Det anbefales, at indeklimaet i røntgenrum og betjeningsrum dimensioneres tilsvarende kategori I jf. DS/EN 15251 og kategori A jf. DS/CEN/CR 1752

7.2 Temperatur

Temperaturen i et rum er afhængig af, hvor meget varme der tilføres, og hvor stort varmetab der er, samt hvor meget der evt. køles. Varmetilførslen sker internt fra personer, apparatur, belysning og opvarmingskilder og eksternt ved varmetilslud fra solen. Temperaturforholdene skal tilpasses, så der opnås et godt indeklima. Der henvises til fabrikantens anbefalinger for temperaturer i røntgenrum og teknikrum. Kølebehov og -metode er afhængig af fabrikat og type af røntgenapparat.

¹² Dansk Standard (2007) *DS/EN 15251 Input-parametre til indeklimaet ved design og bestemmelse af bygningers energimæssige ydeevne vedrørende indendørs luftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustik*

¹³ Dansk Standard (2001) *DS/CEN/CR 1752 Ventilation i bygninger - projekteringskriterier for indeklimaet*

¹⁴ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*

TJEKBOKS

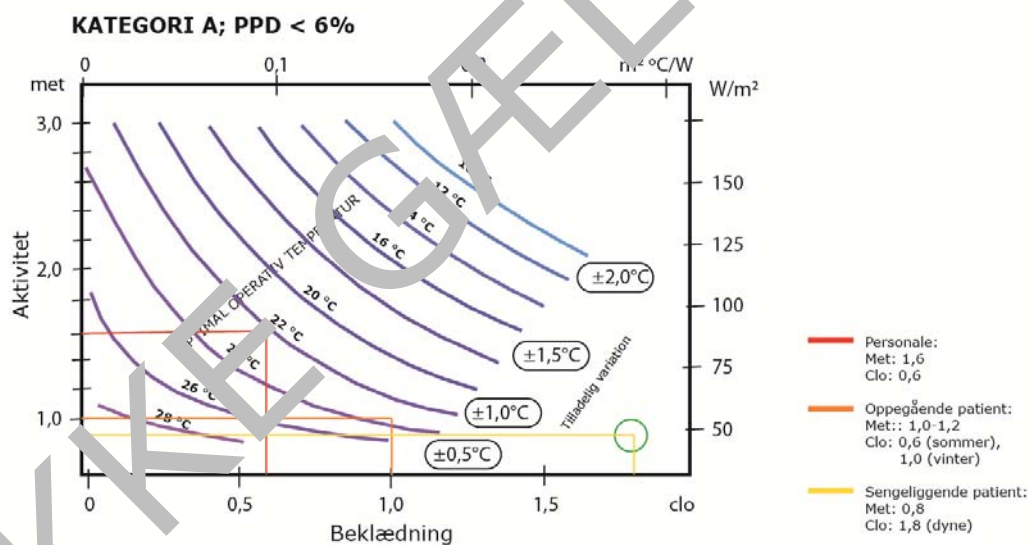
- I røntgenrum anbefales en rumtemperatur på 20-23 °C, idealtemperatur er 21 °C. Der kan være behov for køling
- I betjeningsrum anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21 °C +/- 1 °C, og om sommeren på 23 °C +/- 1 °C. Der kan være behov for køling
- I teknikum er temperatur afhængig af leverandørspesifikationer ift. udstyr og udstyrets varmeafgivelse. Det kan være nødvendigt med køling

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 en mere entydig komforttemperatur.

Komforttemperaturen for forskellige aktivitetsniveauer og beklædning kan ses på ill. 2.



Ill. 2 Optimale temperaturer for patienter og personale ved indeklimakategori A. Graf ifølge DS1752 (2001)

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.

I betjeningsrum anbefales en rumtemperatur om vinteren på 21 °C +/-1 °C, og en sommertemperatur 23 °C +/-1 °C. Der kan være stor personbelastning i betjeningsrum 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 (i omgør af leverandørens udstyrsspecifikationer), og der kan være behov for køling.

7.3 Ventilation og luftkvalitet

Det skal sikres, at der er en god luftkvalitet i rummene¹⁵. For at have tilstrækkelig kontrol med luftskiftet skal der etableres mekanisk ventilation.

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 rumme kan variere, da der, ud over patienten, vil være et varierende 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 og i nogle tilfælde bidrage markant til varmebelastningen.

Bygning, teknisk 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 byggevarer, der er mærket efter Dansk Indeklima Mærkning eller på anden vis er emissionstestede.

Anbefalet ventilation

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

¹⁵ 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 i det konkrete tilfælde.

I betjeningsrum 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 opholdszonen¹⁶.

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 indblæsningssløft, uensigtsmæssigt ventilationsprincip, armaturtype eller armaturernes placering.

I røntgenrum anbefales at etablere udsugning direkte fra store varmeafgivende udstyr. Dette bevirker en mere effektiv og økonomisk ventilation.

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

Interventionsrum

Den infektionshygiejniske anbefaling til et interventionsrum er ventilation svarende til konventionelle operationsstuer. Se yderligere i Designguide for hospitalsbyggeri, Operationsstue. Hvis der skal foregå el-kirurgi, skal der etableres punktsug fra denne funktion.

Gennemlysningsrum

Den infektionshygiejniske anbefaling til et gennemlysningsrum er ventilation svarende til konventionelle operationsstuer. Se yderligere i Designguide for hospitalsbyggeri, Operationsstue. Hvis der skal foregå el-kirurgi, skal der etableres punktsug fra denne funktion.

Knogle-/Thoraxrum

Der er ingen specielle anbefalinger.

Rum til knoglemineralscanner

Der er ingen specielle anbefalinger.

Mammografirum

Der er ingen specielle anbefalinger.

¹⁶ Arbejdstilsynet (2001) *At vejledning A.1.1 Ventilation på faste arbejdssteder*



7.4 Dagslys

Arbejdstilsynets krav om dagslys skal overholdes¹⁷.

Der er ikke krav om dagslys i røntgenrum eller teknikrum, dog giver et vindue i røntgenrum en bedre patientoplevelse.

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

Der er ingen yderligere anbefalinger vedrørende dagslys til interventionsrum, gennemlysningrum, knogle-/thoraxrum, rum til knoglemineralscanner eller mammografi rum.

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 blænding¹⁸ for personalet, og der bør være fokus på også at undgå blænding for liggende patienter. Den almene rumbelysning skal være flimmerfri og have god farvegengivelse.

TJEKBOKS

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

¹⁷ Arbejdstilsynet (2001) *Bekendtgørelse nr. 96 om Faste arbejdssteders indretning*

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

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

7.6 Anbefalet belysning

Generelt anbefales en almen rumbelysning på 300 lux¹⁹. Den almene rumbelysning anbefales at kunne reguleres manuelt i røntgenrum og betjeningsrum.

Interventionsrum

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

Gennemlysningsrum

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

Knogle -/ thoraxrum

Der er ingen specielle anbefalinger.

Rum til knoglemineralscanner

Der er ingen specielle anbefalinger.

Mammografirum

Der er ingen specielle anbefalinger.

7.7 Lyd og rumakustik

For at opnå et godt indeklima er det nødvendigt, at lyd- og akustikforhold er gode. Rummet skal derfor være passende lyddæmpet, og der skal være fokus på støj genereret fra kilder både i og udenfor 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 overskredet²⁰.

¹⁹ DS/EN 12464-1 (2011) *Lys og belysning – Belysning ved arbejdspladser*

²⁰ 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 og omgivelser samt til tilstødende rum skal overholde:
 - Tekniske installationer: ≤ 30 dB
 - Trafik: ≤ 33 dB
 - Luftlydisolans: ≥ 44 dB (Rw)
- Trinlyd: anbefales maksimalt at være 58 dB

Støjniveau

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

Der skal være opmærksomhed på god taleforståelighed i betjenings- og røntgenrum 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 en efterklangstid på maks. 0,6 sek. og god taleforståelighed²¹.

Støj fra installationer, tilstødende rum og omgivelser skal overholde:

- Tekniske installationer: ≤ 30 dB
- Trafik: ≤ 33 dB
- Luftlydisolans: ≥ 44 dB (Rw)
- Trinlyd: Anbefales maksimalt at være 58 dB

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

²¹ Vejledning om lydbestemmelser i bygningsreglement 2015 (2016)

8 INSTALLATIONER

Røntgenfunktioner er meget rengøringskrævende, hvorfor installationer bør vælges både ud fra deres funktionalitet og 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 net, 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 lofter i gange, i skakte eller i sekundære rum.

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

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

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.

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

Radiatorer skal være uden konvektor.

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

8.2 El-installationer og luftarter

Der skal være det nødvendige antal lampeudtag, stikkontakter, it-stik og netstik til forsyning af diverse udstyr, herunder it, belysning mv. i rummet.

Røntgenrum skal forsynes med udtag til ilt, vacuum og trykluft samt de nødvendige stikkontakter og it-stik. Såfremt der er behov for UPS-forsynede stikkontakter, skal disse installeres.

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

Elinstallationer i interventionsrum skal udføres som på OP-stuer klasse 1 (se Designguide for Standard Operationsstue).

8.3 Kommunikation

Samtalanlæg mellem røntgenrum og betjeningsrum bør overvejes og vil kunne leveres af udstyrsleverandøren eller indkøbes særskilt.

Webkamera bør overvejes i hvert enkelt tilfælde. Anskaffelse vil blandt andet afhænge af, hvordan øvrigt apparatur er placeret i rummet. Webkamera kan leveres af udstyrsleverandøren eller indkøbes særskilt.

8.4 Funktionsspecifikke krav

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

Der skal etableres netstik til leverandørens fjernservice af røntgenudstyret.

9 KONSTRUKTIONER

Kommende hospitalsbyggerier anbefales planlagt så bygningsmassen kan tilpasses ændringer i organisering, aktivitet og fremtidig teknisk udvikling i mange år fremover.

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 fremføringsveje for røntgenapparater gennem bygningen. Som oftest vil etageadskillelse og undergulv af beton være at foretrække. Let gulvkonstruktion frarådes. Gulvbelægning skal ligeledes kunne tåle en belastning fra seng med en stor og patient.

Visse røntgenmodaliteter stiller særlige krav til loftets bæreevne (interventionsudstyr).

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

I røntgenrum skal der være strålebeskyttelse i gulv, vægge, loft, vinduer og døre. Afskærmning skal ske i henhold til bestemmelserne i Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 975 af 16. december 1998 samt senere tillæg og vejledninger udgivet af Sundhedsstyrelsen.

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

For at fremtidssikre kommende projekter anbefales det at der planlægges med en stor grad af *generalitet* og *fleksibilitet*.

Ved *generalitet* forstås de bygningsmæssige rummers 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 bygningsens statiske opbygning, så 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 samt renovere og udskifte de 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 pladmæssige forhold og indretningen er tilpasset de funktioner, der skal udføres.

Gode pladsforhold og en hensigtsmæssig indretning er med til at sikre muligheden 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	Rum til knoglescannere	Mammografirum
Røntgenrum	45 – 50 m ²	40 m ²	35 m ²	20 m ²	20 m ²
Betjeningsrum	10 m ²	10 m ²	1 m ²	5 m ²	---
Teknikrum	10 m ²	10 m ²	1 m ²	---	---

I afsnit 10.2 om indretning 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 meter og minimum på 2,70 meter.

10.1 Adgangsforhold

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 det, der skal passere gennem, men også pladsforholdene på hver side af døren. Hvis pladsforholdene på den ene eller begge sider af døren betyder, at en seng eller et lege skal køres skråt gennem døråbningen, fordrer dette en bredere dør end de nedenfor nævnte mål.

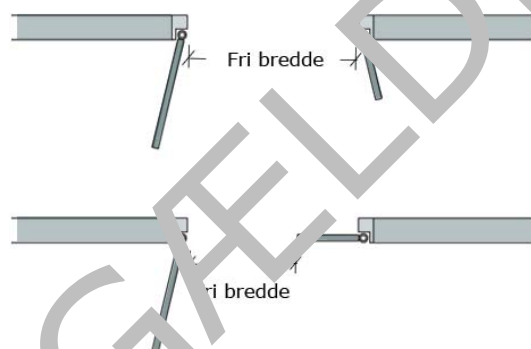
Følgende dørbredder anbefales²²:

- 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 følgende²³:

- 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. 12M = ca. 107 cm frie dørbredde), den frie bredde kan variere afhængig af dørtype og dørbrikat.



Frie dørbredder/fløjbrede (skydedøre kan også anvendes, ej vist).

Døre bredere end 12M anbefales som skydedøre eller to-fløjet dør, 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, så der også er fri passage for kørestolsbrugere.

Ved 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.

Der anbefales dørautomatik på døre til røntgenrum samt automatisk lås, med låseindikator på begge sider af døren, som slår til, når røntgenudstyret bruges.

²² Plambeck og Bøgedal (2012) Pladskrav og indretning til svært overvægtige.

²³ Plambeck og Bøgedal (2012) Pladskrav og indretning til svært overvægtige.

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 ca. 120 cm op.

Mellem røntgenrum og betjeningsrum anbefales som udgangspunkt sluse (slusevæg), 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 specielt for de forskellige røntgenmodaliteter.

10.1.1 Adgangsforhold for interventionsrum

Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller en to-fløjet dør, 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, så kørestolsbrugere kan passere.

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

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.

Beskriverplads

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

Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

Toilet

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.2 Adgangsforhold for gennemlysningsrum

Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller en to-fløjet dør, 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, så kørestolsbrugere kan passere. Det anbefales, at der er direkte adgang fra røntgenrum til toilet.

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.

Beskriverplads

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

Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

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.

Toilet

Der skal være adgang med en 10M dør.

10.1.3 Adgangsforhold for knogle-/thoraxrum

Røntgenrum

Da der skal være adgang for intensive og traumepatienter til rummet, anbefales en 17M dør. Det anbefales, at døren er en skydedør eller en to-fløjet dør, 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, så kørestolsbrugere kan passere.

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.

Beskriverplads

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

Teknikrum

Der skal være adgang med en 10M dør.

Omkklædning

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.

Omkklædning af kørestolspatienten foregår mest hensigtsmæssigt i røntgenrummet.

Toilet

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

10.1.4 Adgangsforhold for rum til knogleminealscanner

Røntgenrum

Røntgenrum 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 en to-fløjet dør, 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, så kørestolsbrugere kan passere.

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.

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.

Teknikrum

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

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.

Toilet

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

10.1.5 Adgangsforhold for mammografirum

Røntgenrum

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

Betjeningsrum

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

Beskriverplads

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

Teknikrum

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

Omklædning

Patienten klæder om i selv røntgenrummet.

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 her til 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 – og som skal leve op til arbejdsmiljølovens regler om skærmarbejde²⁴.

²⁴ Bekendtgørelse 1108 om arbejde ved skærmterminaler

Arbejdstilsynets regler vedrørende brug af skærmarbejdsstationer

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

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

Det betyder i hovedtræk at²⁵:

- **Individuel indstillelighed:**
 - Skærmarbejdsstationer, der anvendes af flere personer, skal kunne indstilles til den enkelte medarbejder
 - Det betyder, at skærmarbejdsstationer bør være elektrisk højdejusterbare
 - Det er ikke et krav, at skærmarbejdsstationer skal kunne hæves til stående arbejde, men det giver den bedste mulighed for variation i arbejdsstillingerne, og stående arbejdsstilling optager ikke samme areal som siddende arbejdsstilling
- **Benplads:**
 - Min. 50 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i knæhøjde
 - Min. 70 cm fra bordets forkant til nærmeste genstand i fodhøjde
- **Bordplads:**
 - Der skal være plads til skærm, tastatur, mus, eventuelle dokumenter etc. samtidigt med et der er underarmsstøtte
- **Tastatur og skærm skal være adskilt:**
 - De skal kunne placeres, så de passer til den enkelte medarbejder.
- **Syns afstand til skærmen:**
 - 50-70 cm er passende ved skærmarbejde. Jo større skærm des større afstand.

Arbejdsplads til betjening af modalitet

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

- At arbejdet er én samlet arbejdsfunktion, som primært udføres af én operatør.

²⁵ Arbejdstilsynet (2009) *AT-vejledning D.2.3, Skærmarbejde*

- At bordet er tilstrækkelig dybt (minimum 70 cm) til også at kunne rumme betjeningskonsoller til scanneren og evt. kontrastsprøjte, samtaleanlæg mm.
- At to/tre personer kan sidde samtidig ved denne betjeningsplads i en faglig og læringsmæssig sammenhæng

Beskriverplads

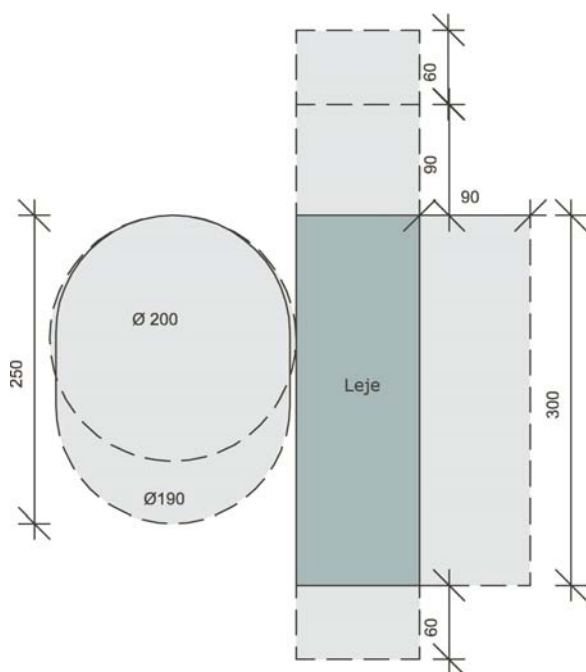
Arbejdet med at granske, beskrive og dokumentere røntgenbilleder er oftest en samlet arbejdsfunktion, som foregår ved 3-4 skærme på samme arbejdsbord. Pladskravet er minimum 80 cm i dybden (da skærmene typisk er større end traditionelle skærme) x ca. 60 cm pr skærm i bredden. Denne arbejdsplads kan udføres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

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

Arbejdsarealer

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

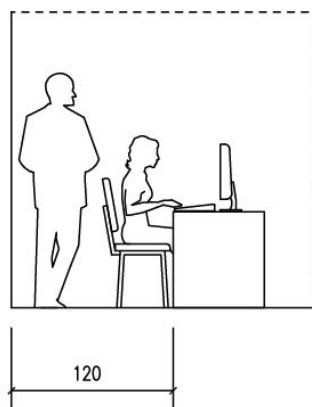
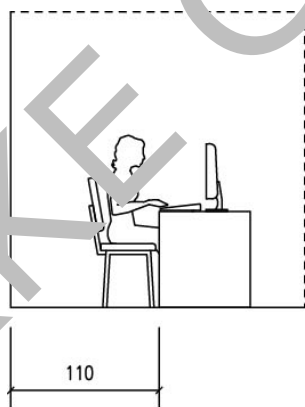
Inventar/Udstyr	Pladskrav
Seng	Almindelig seng 100 x 220 – hertil kommer evt. påhængt udstyr Bariatrisk seng 130 x 235 cm – hertil kommer evt. påhængt udstyr
Areal til passage	60 cm
Arbejdsareal ved leje	Minimum 90 cm på én side af lejet, samt minimum 90 cm ved hovedende
Forflytning fra seng til leje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



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

Bag ved arbejdspladser skal der være plads til passage.

Bag en siddende arbejdsplads skal der være 110 cm friplads²⁶. Hvis der skal passere personer bag den siddende arbejdsplads, skal der være 120 cm friplads²⁷. Friareal til passage rundt om apparatur m. anbefales til 60 cm.



²⁶ Arbejdstilsynet (2008) AT-vejledning A. 1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar

²⁷ Arbejdstilsynet (2008) AT-vejledning A. 1.15., Arbejdspladsens indretning og inventar

10.2.1 Interventionsrum – dimensionering

Røntgenrum

Interventionsmodaliteten med tilbehør er pladskrævende, hvilket stiller krav til størrelsen af røntgenrum. 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 anæstesiapparatur samt en række andet udstyr (se udstyrslisten, afsnit 11). Desuden er der meget 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.

Det anbefales, at forflytning fra seng til leje foretages med løftlift, da dette er mindst arealkrævende og mindst belastende for personalet. Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med løftlift til leje kræver 90 cm på en side af lejet og 200 cm på den anden. Pladskravet gælder i hele lejet længde (kørestols vendedia-meter). Desuden skal der være 60 cm til passage ved hoved- og fodende.

Pladskrav til anæstesi ved hovedende er 90 cm arbejdsareal samt 60 cm til passage. Derudover kommer 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 100 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.

Betjeningsrum

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

Der skal være plads til:

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

Patienten skal kunne observeres fra rummet. Der skal derfor være blyglasrude mellem betjeningsrum og røntgenrum.

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 unødigt støj og varme i rummet.

Der skal være opbevaringsplads til opslagsbøger mv.

Beskriverplads

Umiddelbart i nærheden af røntgenrum og betjeningsrum anbefales det, at der er en beskriverplads. Den kan være placeret i betjeningsrummet, hvis det 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.

Teknikrum

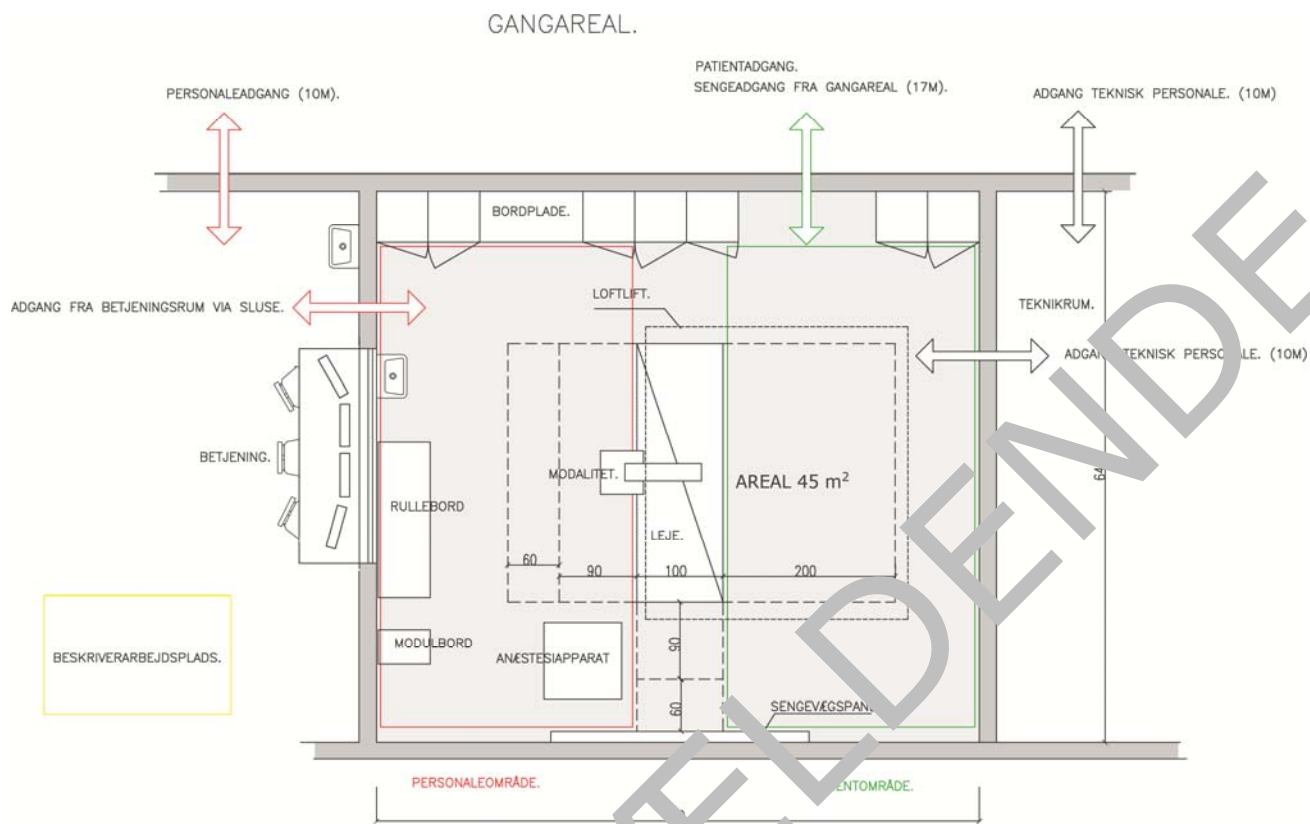
Teknikken til modaliteten placeres i et særskilt rum, da den både støjer og afgiver meget varme. Rummet skal derfor isoleres i forhold til ikke at afgive generende støj til de omgivende rum og være udstyret med køling. Teknikrummet placeres umiddelbart i nærheden af interventionsrummet for at begrænse kabel-længde 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 et at tage udstyret, når det skal serviceres.

Det konkrete areal til teknik skal afklares med leverandøren af modaliteten.

Toilet

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

Eksempel på interventionsrum



10.2.2 Gennemlysningsrum – dimensionering

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 både røntgenrum og fra betjeningsrum. De reelle pladskrav til modalitet afhænger af fabrikat af modalitet.

I rummet foregår følgende arealkrævende funktioner: Forflytning, undersøgelser og prøvetagning.

Det anbefales, at forflytning fra seng til leje foretages med loftlift. For at der er plads til både forflytning, undersøgelse og prøvetagning skal følgende pladskrav opfyldes: 90 cm på en side af lejet og 200 cm på den anden. Pladskravet gælder

i hele lejets længde (kørestols vendediameter) Desuden skal der være 60 cm til passage ved hoved- og fodende.

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

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-arbejdsstation
- 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 opbevaring mv.

Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge i umiddelbar nærhed af røntgenrum og betjeningsrum.

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 kabel-længden 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.

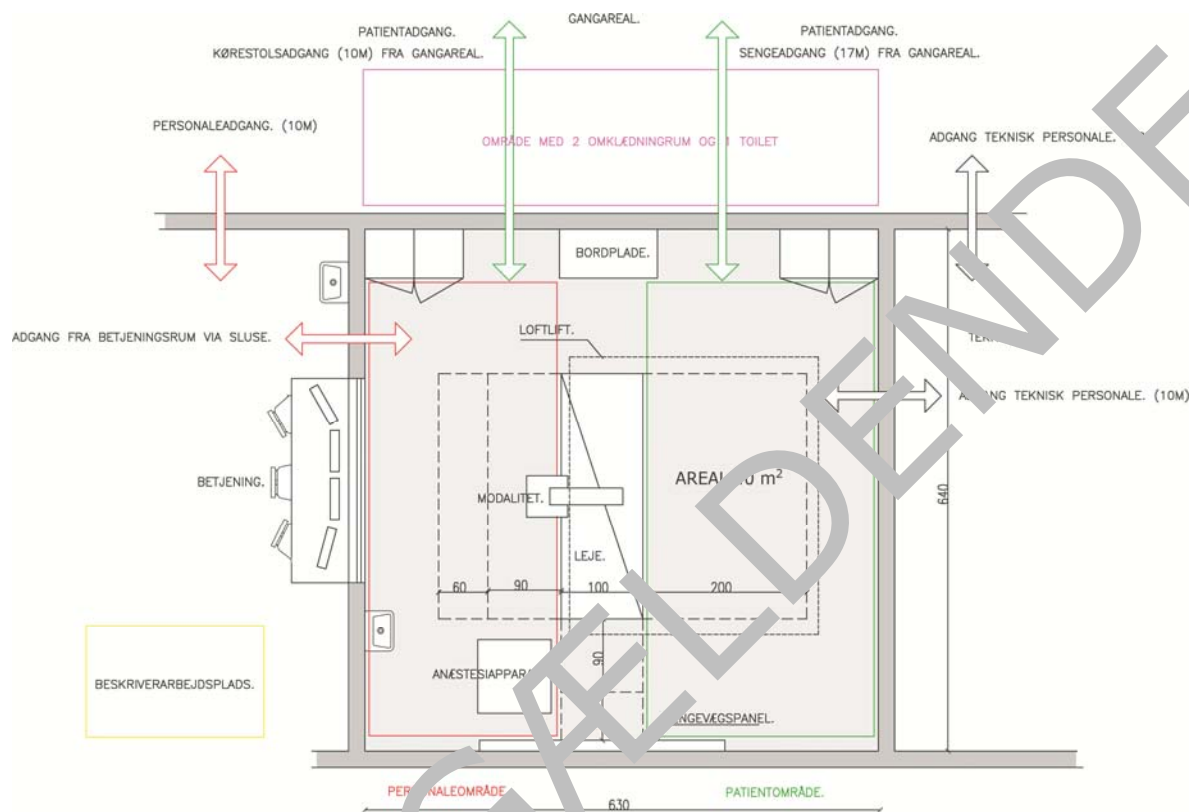
Omklædning

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.

Toilet

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

Eksempel på Gennemlysningsrum



10.2.3 Kjørestol-/Thoraxrum – dimensionering

Røntgenrum

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

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

Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med loftlift. For at der er plads til både forflytning, undersøgelse og lejring, skal pladskrav opfyldes: 90 cm på en side af lejet og 200 cm på den anden. Pladskravet gælder i hele lejrets længde (kørestols vendediameter). Desuden skal der være 60 cm til passage ved hoved- og foden.

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-arbejdsstation

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 mv.

Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge i umiddelbar nærhed af røntgenrum og betjeningsrum.

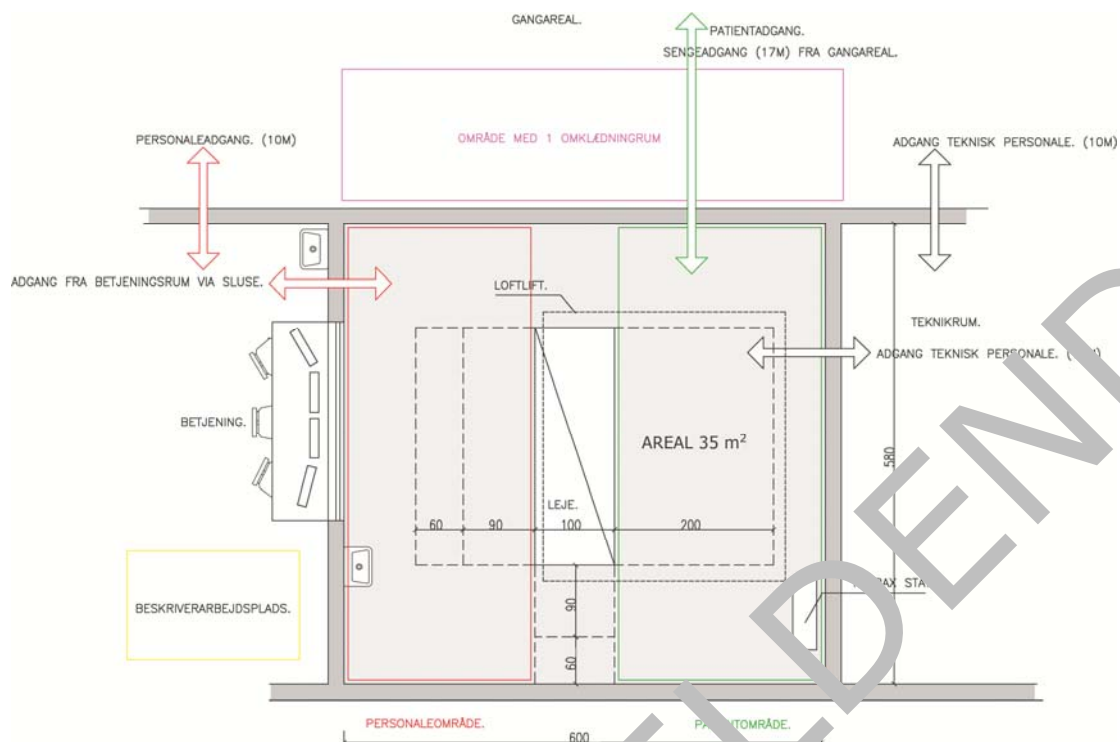
Teknikrum

Teknikken til modaliteten består typisk af et enkelt teknikskab. Det anbefales, at skabet 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.

Omklædning

I forhold til patientflowet er det hensigtsmæssigt med 2-3 omklædningsrum for påvandede 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.

Eksempel på knogle-/thoraxrum



10.2.4 Knoglemineralscanner – dimensionering

Røntgenrum

Modaliteten er typisk én separat enhed, hvor scannerhovedet kører langs lejet i længderetningen. Scanneren tilgås typisk kun fra én side, og den er derfor oftest placeret op ad en væg.

Der skal foregå forflytning fra kørestol til leje, og afhængigt af, om der er sengeadgang til røntgenrummet, kan der også foregå forflytninger fra seng til leje.

Pladskrav til forflytning fra seng/kørestol med loftlift til leje er 200 cm på den tilgængelige side af lejet i hele lejets længde (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.

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.

Beskriverplads

Beskriverplads behøver ikke at ligge umiddelbart i nærhed af røntgenrum og betjeningsrum.

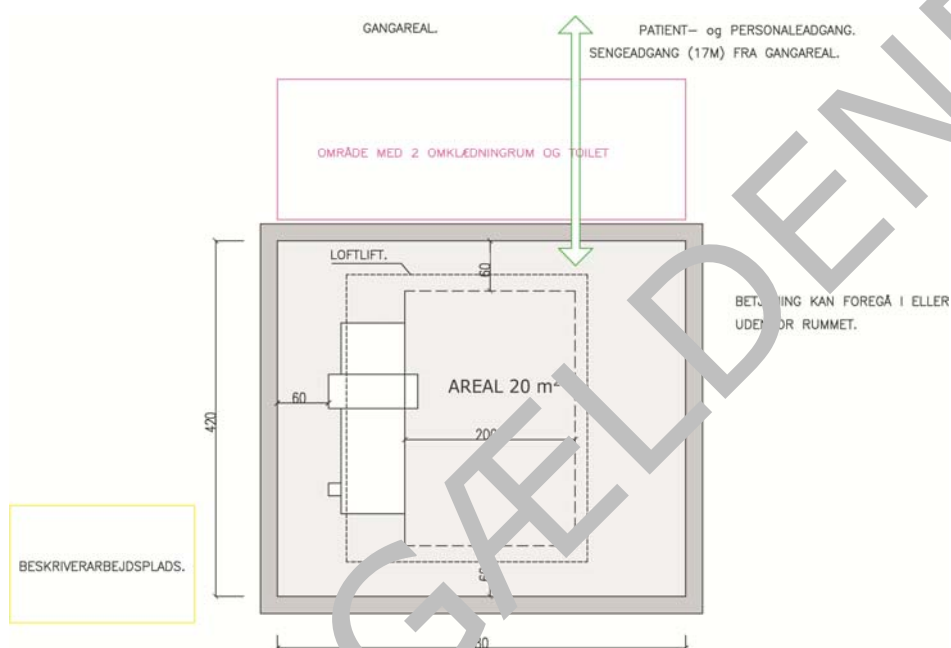
Teknikrum

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

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.

Eksempel på knoglemineralscanner



10.2.5 Man mod afirum – dimensionering

Røntgenrum

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 cm til passage bag modaliteten.

Modaliteten betjenes fra en betjeningsenhed der placeres i røntgenrummet. Afstanden mellem betjeningsenheden og modaliteten skal være minimum 150 cm. Betjeningsenheden 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/arbejdsstationens 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 (ultralyd, biopsi mv.) på baggrund af den mammografi, patienten netop har fået foretaget.

Beskriverrum

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

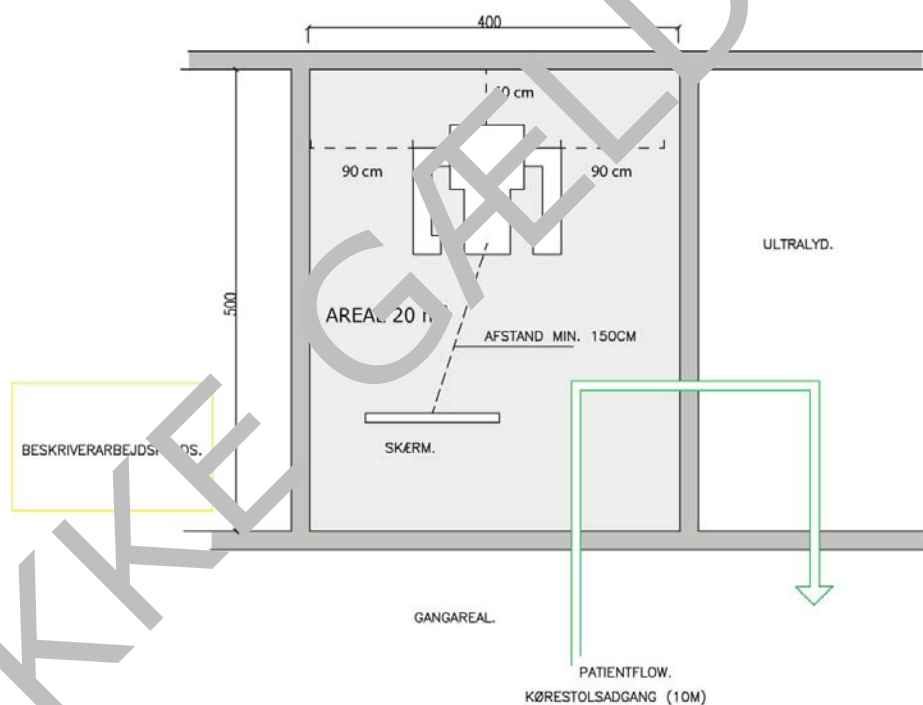
Teknikrum

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

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.

Eksempel på Mammografirum



11 INVENTAR/TJEKLISTE

11.1 Inventar der typisk er i rummet

Generelt

En håndvask med tilbehør består af følgende:

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

11.1.1 Interventionsrum

Røntgenrum

- Monoplanudstyr
 - Interventionsudstyr, monoplan eller biplan, med tilbehør
 - Væghængt/mobilt stativ til blyforklæder
 - Evt. mobil blyskærm
 - OP-lampe - leveres typisk af leverandør af røntgenanlæg
 - Kontrastinjektor intervention, lofthængt eller mobil
 - Hængesøjle - enarmet, til anæstesi
 - Loftophæng til monitor - leveres typisk af leverandør af røntgenanlæg
 - Overvågning - tung nettillæg, f.eks. tryk, EKG mv.
 - Evt. defibrillator
 - Infusionspumpe, sprøjte
 - Infusionsstativ
 - Infusionsrack - lockingstation
 - Anæstesiapparat
 - Anæstesi bakkebord
 - Varmegregat for engangsvarmelagen/varmelagen
 - Rullebord 120 x 60 cm
 - Modulbord 60 x 40 cm
 - Sprøjtevogn, stor
 - Pc-standard, væghængt
 - Fladskærm, væghængt - stor og lille
 - Affaldsmodul - 2 fraktioner
 - 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 e-Dok
- 1-2 arbejdspladser til drifts-pc/EPJ
- Minimum 3 arbejdsstole
- Patientovervågningsmonitor
- Skabe til dokumentation mv. 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 anvendelser 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 mv.
- Evt. UPS
- Evt. køleanlæg
- Evt. betjeningscomputer

11 1.2 Gennemlysningsrum

Indretning

- Gennemlysningsleje med tilbehør
- Stativ til blyforklæder, væghængt
- Lille stol til prøvetagning
- Affaldsmodul, to fraktioner
- 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 e-Dok
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 3 arbejdsstole
- Patientovervågningsmonitor
- Skabe til dokumentation mv. 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, hvor der er plads til 2-4 skærme
- Arbejdsstole svarende til arbejdspladser

Teknikrum

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

- Dataopsamlings- og rekonstruktionscomputere
- Generator
- Teknisk udstyr racks
- Skabe til dokumentation mv.
- Evt. UPS
- Evt. kølemæg
- Evt. betjeningscomputer

Omklædningsrum

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

Toilet

- Toilet
- Håndvask med tilbehør
- Opklappelige armstøtter ved toilet
- Toiletpapirholder
- Holder til Madamepose

11.1.3 Knogle -/thoraxrum

Røntgenrum

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

Betjeningsrum

- En arbejdsplads til følgende udstyr (selv 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 -Dok
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 2 arbejdsstole
- Skabe til dokumentation mv. Antal afklares med brugerne
- Arbejdslamper
- Bordplade ca. 60 x 100 cm
- Håndvask med tilbehør
- Tr

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 mv.
- Evt. køleanlæg

Omklædningsrum

- Optagelsesindikator/X-ray on Lampe
- Knage
- Stol/bænk

- Spejl
- Aflåseligt værdiskab



Thoraxstativ i knoglerum

11.1.4 Knoglemineralscanner

Røntgenrum

- Knoglemineralscanner inkl. led
- Personvægt
- Stadiometer, vægmonteret
- Affaldsmodul, 2 fraktioner
- Snavsetøjsstativ
- Spejl
- Spritdispenser
- Knage
- Loftlift
- Sengevederpanel

Betjeningsrum

En arbejdsplads til følgende udstyr (selv 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 e-Dok
- En arbejdsplads til drifts-pc/EPJ
- Minimum 2 arbejdsstole
- Skabe til dokumentation mv. 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



Knoglemineralscanner

11.1.5 Mammografirum

Røntgenrum

- Mammografimodul med tilbehør
- 1-2 arbejdsstole
- Modulbord 40 x 60 cm
- Vævsfiksering, lukket filmalinsystem
- 2 arbejdsstationer (betjeningsstation og PC til dokumentation, bookning m.v.)
- Bly glasvæg
- Affaldsmodul med 2 fraktioner
- Karyleboks
- Sengsejlsstativ
- Håndvask med tilbehør
- Kontorpanel, vandret
- Skabe til kasse-bakkesystem
- Knager
- Sengevægspanel

Omklædningsrum

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

11.2 Udstyr og inventar, der evt. 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 Knoglemineralscanner

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 mv. 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 er der i 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 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity*.

Øvrigt materiale

Andersen (2005) *Patienter glemt og klemt 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

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

BÆREDYGTIGHED

Referencer

Region Midtjylland (2016) *Lokal Agenda 21, Strategi og Handlingsplan 2016-2019*

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

Øvrigt materiale

Retningslinjer for bæredygtigt byggeri

SIKKERHED

Referencer

Røntgenbekendtgørelsen nr. 1212 af 26/10/2015

Sikkerhedsreglementet § 814.4.2

Øvrigt materiale

Dansk Blindesamfund (2004), *Tilgængelighed i detaljen*

Dansk Patientsikkerhedsdatabase, *Årsrapport 2010 – DPSD*

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

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

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

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

German National Standard (1992) *DIN 51097 – Testing of floor coverings; determination of slip resistance; barefoot areas exposed to wet.*

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

HYGIEJNE

Referencer

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

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*

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

<http://www.håndhygiejne.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 DS/EN 12464-1 2011 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 de bestemmelser 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 (2007) *DS/EN 15251 Input-parametre til indeklimaet ved design og bestemmelse af bygningers energimæssige ydeevne vedrørende indendørs luftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustik*

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

Erhvervs- og Byggestyrelsen (2015) *Bygningsreglement BR15*

Statens Serum Institut (2013) *Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for nybygning og renovering i sundhedssektoren*

PLADSKRAV OG INDRETNING

Referencer

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

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

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

Plambech og Bøgedahl (2012) *Pladskrav og indretning til svært overvægtige*

Region Midtjylland (2015) *Designguide for Somatisk Ensengsstue og toilet/Led*

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 plejekrævende m.fl. En vejledning.*

Dansk Standard (2001) *Tilgængelighed for alle*

Green Health Care (2008) *Framtidens hållbare vådrum, Rapport från arbetsgruppen*

<http://www.sbi.dk/tilgaengelighed>

<http://www.hmi.dk>

<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/bariatriske patienter*

INVENTAR

Referencer

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

Øvrigt materiale

Hjælpeidolcentralen <http://www.hmi.dk>

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

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

IKKE GÆLDENDE

IKKKE GÆLDENDE