

Strålerapport XII – Forår 2018

Indholdsfortegnelse

1. Indledning

2. Resumé

3. Aktivitet og økonomi 2017

3.a Aktivitet 2017

3.b Økonomi 2017

4. Aktivitet og økonomi 2018

4.a Uddannelse

4.b Forventet aktivitet 2018

4.c Forventet økonomi 2018

5. Fremtiden – Early warnings

5.a Aktivitet og økonomi 2019 og frem

5.b Status og fremtidigt behov for apparatur til strålebehandling

Bilag

Bilag 1: Styregruppens sammensætning

Bilag 2: Oversigtsplan 2016-2019

Bilag 3: Generel introduktion til strålebehandling

1. Indledning

Regionsrådet behandlede d. 26. april 2017 afrapportering XI fra Styregruppen for implementering af stråleplan for Region Midtjylland¹.

Nærværende rapport er således den tolvte i rækken af årlige afrapporteringer, der viser, hvordan realiseringen af stråleplanen forløber. Afrapporteringen indeholder - i lighed med de 11 foregående afrapporteringer - en status på det forgangne år samt forslag til udrulning af planen for driftsåret 2018. Hertil kommer et fokus på behovsudviklingen i de kommende år.

I **bilag 3** gives der en introduktion til stråleterapi generelt.

2. Resumé

I 2017 var der fysisk og apparatmæssigt en samlet kapacitet til at give op til 66.300 strålebehandlinger (fraktioner) inklusiv bufferkapacitet. Den personalemæssige kapacitet svarede til den forventede produktion, jævnfør Strålerapport XI, på 53.000. Forventningen til aktivitetsniveauet i 2017 dækkede over, at reduktionen af patienter med prostatakræft forventeligt ville få fuld effekt i 2017 og, at der dermed behandles færre patienter med prostatakræft. For de øvrige patientgrupper med behov for stråleterapi forventedes gennemsnitligt en stigning på halvanden procent i forhold til aktivitetsniveauet i 2016.

Den faktiske produktion var i 2017 i alt 53.410 strålebehandlinger inklusiv behandling af udenregionale patienter og således i tråd med forudsigelserne i Strålerapport XI.

Bekendtgørelsen om maksimale ventetider på 28 dage har været overholdt for samtlige strålebehandlingsforløb. Indberetningen til Sundhedsstyrelsen (Venteinfo.dk) har i hele 2017 været to uger. Kræftafdelingen havde i 2017 1.606 patienter i kræftpakkeforløb. Af disse modtog 665 patienter strålebehandling som første (initial) behandling. Kræftpakkekravene til forberedelsestid var overholdt i 95 procent af patientforløbene til strålebehandling.

I 2018 forventes igen en aktivitet på ca. 53.000 strålebehandlinger. Behovsudviklingen for strålebehandling forventes overordnet at følge den generelle udvikling i kræfthyppigheden, dvs. en begrænset øgning i antal patienter på omkring halvanden procent. Der er dog usikkerhed om, hvorledes behovet for strålebehandling til patienter med prostatakræft vil udvikle sig, hvilket er den væsentligste årsag til usikkerhed i prognosen. En del patienter med prostatakræft, som ikke har fået strålebehandling som første behandling på grund af operation eller aktiv overvågning, vil være kandidater til strålebehandling senere i forløbet, så det er muligt, at en del af de ikke-behandlede patienter fra 2016-17 henvises i de kommende år. Situationen monitoreres naturligvis nøje.

Kræftafdelingen har to accelerators i en strålesatellit i Herning. I marts 2016 besluttede Regionsrådet at udskyde udflytningen af stråleterapien i Herning til Gødstrup til 2023 og levetidsforlænge de to accelerators. Det blev i den forbindelse foreslået, at der med afsæt i strålerapporten for 2018 - der behandles i regionsrådet primo 2019 - skal tages stilling til,

¹ Styregruppens sammensætning fremgår af bilag 1.

hvorvidt det er hensigtsmæssigt om acceleratorene i Herning levetidsforlænges til 2022, eller om den behandlingsteknologiske udvikling nødvendiggør tidligere udskiftning af acceleratorene og dermed eventuelt længere funktionstid på matriklen i Herning. Hvis man vælger at levetidsforlænge udstyret i Herning kan det blive nødvendigt, at visse behandlingstyper, der kræver nyeste udstyr, midlertidigt skal flyttes til Aarhus Universitetshospital i en periode fra omkring 2020. Modsat kan der være andre behandlingstilbud i samme periode, der skal flyttes fra Aarhus til Vest for at udnytte kapaciteten i regionen. Kræftafdelingen oplever allerede nu, at de to acceleratore har hyppigere og længerevarende nedbrud, og den behandlingsteknologiske udvikling udfordrer muligheden for en fortsat tidsvarende, moderne og præcis behandling på de to maskiner. I tillæg hertil er der store bekymringer omkring sikring af en stabil drift på de to acceleratore indtil 2023.

Indkøb af fem nye acceleratore i forbindelse med udflytningen af Kræftafdelingen til Skejbyatriklen er aktuelt i udbud. Der er i modsætning til tidligere indkøb ikke i udbuddet medtaget følgeomkostninger til udgifter til hardware, software, opgraderinger, vedligehold, service samt uddannelse af teknikere mm., hvilket vil afspejle sig i et større udgiftsniveau, der fremadrettet kan forventes at skulle dækkes via den regionale strålepulje. Disse følgeomkostninger har hidtil været finansieret via en reserveret pulje i Indkøb og Medicoteknik, men denne reserve er nu udtømt.

I 2017 blev der i Danmark etableret en model for henvisning af patienter til det kommende Dansk Center for Partikelterapi (DCPT). Modellen betyder, at der for en del patienter skal foretages en sammenligning mellem en røntgen- og en protonstråleplan inden der eventuelt henvises til protonterapi. Det er på landsplan besluttet, at denne nye opgave skal ligge i de henvisende afdelinger og dermed for patienter fra Region Midtjylland i Kræftafdelingen. For de patienter, Kræftafdelingen selv skal behandle med konventionel strålebehandling, er der således en større opgave omkring dosisplanlægning og vurdering af mulige behandlinger. For de patienter, der viderehenvises til Dansk Center for Partikelterapi til protonbehandling, har Kræftafdelingen den samme store opgave omkring planlægning, men da finansiering af strålebehandling aktuelt er bygget op omkring antal fraktioner, er der ingen finansiering hertil. Denne ekstra opgave forventes derfor finansieret via strålepuljen, indtil der findes en national model. Der forelægger endnu ikke et præcist estimat af opgavens størrelse.

Styregruppen anbefaler således, at den eksisterende bevilling på 73 mio. kr. (2018-niveau) videreføres uændret. Baggrunden herfor, at de økonomiske usikkerheder og udeståender, der er beskrevet oven for vedrørende øgede omkostninger forbundet med drift af to ældre acceleratore i Herning, finansiering af fremtidige følgeomkostninger til de fem acceleratore, der aktuelt er i udbud samt endelig øgede udgifter i forbindelse med udarbejdelse af sammenlignende dosisplaner gør, at der også fremover vil være behov for at der på regionalt plan er reserveret en bevilling til fortsat sikring af strålekapaciteten i Region Midtjylland.

3. Aktivitet og økonomi 2017

3.a Aktivitet 2017

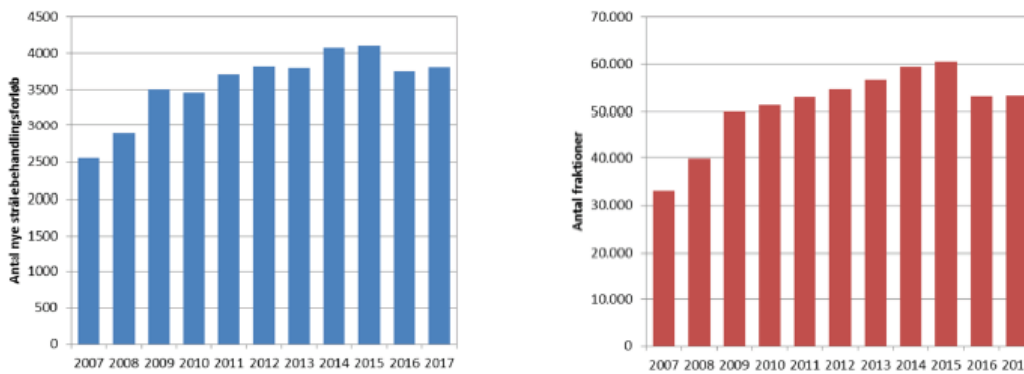
Ved udgangen af 2017 var der ansat uddannet personale tilpasset et aktivitetsniveau på 53.000 fraktioner, ud fra den forudsætning at alle patienter skal kunne starte behandling

indenfor pakkeforløbenes krav til ventetid. Med henblik på også i spidsbelastningsperioder at kunne overholde krav om maksimale ventetider og i >95 procent af tilfældene også bestemmelserne i kræftpakkerne, er det nødvendigt med en bufferkapacitet, som siden 2010 har været på ca. 10 procent. Behovet for bufferkapacitet er også illustreret i Figur 4 (side 6).

Aktiviteten i 2017 var på 53.410 strålebehandlinger, hvilket er i overensstemmelse med det forventede niveau for 2017 (53.000 strålebehandlinger). Antallet af behandlingsforløb steg i 2017 fra 3.734 til 3.814, hvilket svarer til en stigning på to procent.

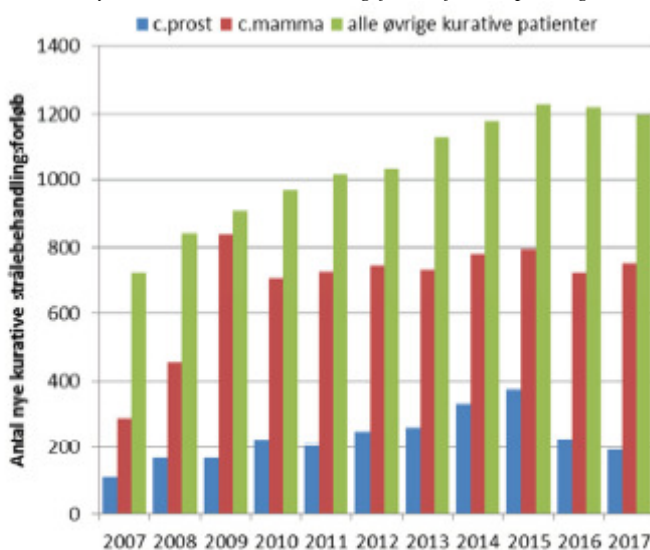
Samlet set står de seneste to års aktivitet i kontrast til udviklingen fra 2007-2015, hvor der hvert år har været en gennemsnitlig stigning både i antallet af behandlingsforløb og fraktioner på knap tre procent. Denne udvikling fremgår af figurerne nedenfor, der viser udviklingen i henholdsvis antallet af strålebehandlingsforløb og antallet af fraktioner for perioden 2007-2017.

Figur 1: Antal nye strålebehandlingsforløb og Figur 2: Antal fraktioner



I 2017 var der et mindre fald i antal patienter med prostata- lunge- og endetarmskræft. Derimod strålebehandles flere patienter med brystkræft og hoved-halskræft.

Figur 3: Antal nye kurative strålebehandlingsforløb fordelt på diagnoser



Strålebehandling af RM-patienter uden for Region Midtjylland

I 2017 er der ikke grundet kapacitetsproblemer sendt patienter til strålebehandling uden for Region Midtjylland. Når der alligevel er sendt patienter ud af regionen, skyldes det, at enkelte højtspecialiserede former for stråleterapi med udgangspunkt i Sundhedsstyrelsens specialeplan alene udføres henholdsvis i Odense (kræft i bugspytkirtlen) og på Rigshospitalet (lungehindekræft). Hertil kommer i mindre omfang patienter, der - med afsæt i det frie sygehusvalg - selv vælger at modtage strålebehandling på andre hospitaler.

Aarhus Universitetshospital har i 2017 visiteret seks børn i alderen 0 til 18 år, heraf fire fra Region Midtjylland, til protonbehandling i Houston.

I 2017 blev der givet 1.956 fraktioner til Region Midtjylland-borgere på Vejle Sygehus. Under antagelse af, at der gennemsnitligt gives 17 fraktioner pr. patient svarer dette til, at der er behandlet omkring 120 patienter med strålebehandling i Vejle. Patienterne er ikke aktivt henvist til Vejle til behandling. Nogle er selvvalgere fra den sydlige del af Region Midt, og nogle patienter er viderevisiteret fra Røntgenafdelingen Randers til mammografi i Vejle, hvorefter de fortsætter i et behandlingsforløb i Vejle. Kræftafdelingen har ikke kendskab til de enkelte patienter, men har kapacitet til at behandle disse.

Strålebehandling af udenregionale patienter på Aarhus Universitetshospital

Der blev i 2017 givet ca. 2.320 fraktioner til udenregionale patienter behandlet på Aarhus Universitetshospital – heraf ca. 66 procent fra Region Nordjylland og 33 procent fra Region Syddanmark. Samlet set er antallet af udenregionale patienter, der er strålebehandlet på Aarhus Universitetshospital, en smule lavere end de foregående år.

Målopfyldelse

Bekendtgørelsen om maksimale ventetider på 28 dage har været overholdt for samtlige strålebehandlingsforløb. Indberetningen til Sundhedsstyrelsen (Venteinfo.dk) har i hele 2017 været to uger². Kræftafdelingen havde i 2017 1.606 patienter i kræftpakkeforløb. Af disse modtog 665 patienter strålebehandling som første (initial) behandling. Kræftpakkekravene til forberedelsestid var overholdt i 95 procent af patientforløbene til strålebehandling.

3.b Økonomi 2017

Regionsrådet vedtog d. 26. april 2017 at fastholde bevillingen til realisering af Region Midtjyllands Stråleplan på 72 mio. kroner (2017 P/L).

Bevillingen for 2017 er givet til opretholdelse af Region Midtjyllands strålekapacitet på 66.300 strålebehandlinger. Strålekapaciteten er med til at sikre, at regionens borgere kan tilbydes strålebehandling inden for behandlingsgarantien. Strålekapaciteten skal ligeledes ses i lyset af behovet for en bufferkapacitet på ca. ti procent, for at forløbstiderne i pakkeforløbene til enhver tid kan overholdes.

Det faktiske antal givne fraktioner på Aarhus Universitetshospital for 2017 var som tidligere nævnt på 53.410 strålebehandlinger. Når der tages højde for den regionsfinansierede bufferkapacitet, fremkommer en uudnyttet kapacitet på 6.260

²Forberedelsestiden (ventetiden) til strålebehandling svinger mellem 0 og 15 kalenderdage afhængig af diagnose og behandling. Indberetningen til Venteinfo.dk skal gøres i hele uger. De anbefalede faglige forløbstider fremgår af Kræftpakkerne.

strålebehandlinger. Den uudnyttede kapacitet har en værdi af 9,2 mio. kroner. Dette beløb er – fratrukket udgifter til uddannelse af stråleterapeuter til Herning - tilbageført fra Aarhus Universitetshospital til den regionale strålepulje.

Det er fortsat forventningen, at det aktivitetsfald, der har manifesteret sig i 2016 og 2017, indikerer et blivende lavere niveau, og Kræftafdelingen har derfor reduceret personalekapaciteten i stråleterapien.

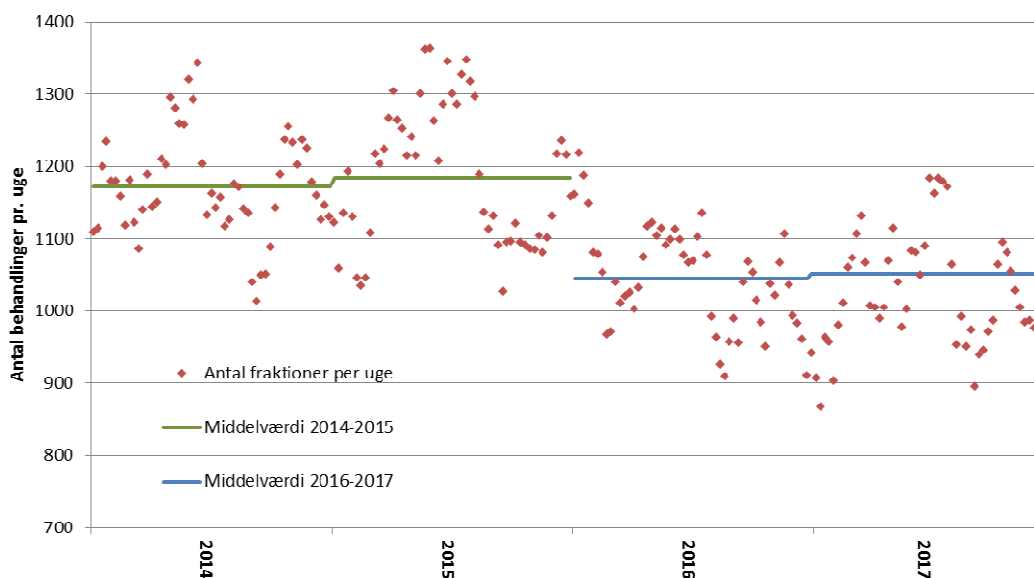
4. Aktivitet og økonomi 2018

Ved indgangen til 2018 er der ansat - som anført i punkt 3.a. - uddannet personale tilpasset et aktivitetsniveau på ca. 53.000 afgivne behandlinger årligt og således, at alle patienter skal kunne starte behandling uden overskridelse af lov om maksimale ventetider og >95 procent overholdelse af kræftpakkeforløb. Yderligere aktivitet er også mulig med den nuværende maskinkapacitet, men hvis kapaciteten permanent skal øges, skal der dog ansættes og uddannes yderligere personale, hvilket vil tage minimum et år. Det er der aktuelt ingen planer om.

Figur 4 neden for viser det ugentlige antal fraktioner for årene 2014-2017. Det ses dels, at der i løbet af et år er et betydeligt udsving i aktiviteten fra den årlige middelværdi og dels, at der ikke umiddelbart kan identificeres et mønster i disse.

I 2016 og 2017, hvor det totale antal fraktioner har været faldende i forhold til de to år forinden, ses der fortsat betydelige udsving. Der vil således fortsat være behov for en bufferkapacitet.

Figur 4: Ugentligt antal fraktioner 2014-2017



4.a Uddannelse

De seneste års store udskiftning i teknikergruppen på grund af den store efterspørgsel efter denne type arbejdskraft i den private sektor har betydet, at der også i 2017 er blevet brugt

mange ressourcer på opkvalificering af nyansatte teknikere. I forbindelse med det igangværende EU udbud af accelerators til den nye stråleafdeling i Skejby har der været fokus på at inddrage de obligatoriske, men dyre leverandørkurser i tilstrækkelig grad i leverancen.

Seks stråleterapeuter afslutter stråleterapiuddannelsen i marts 2018. Af disse uddannes én til stråleterapien i Herning, mens de fem uddannes med henblik på at sikre en tilstrækkelig pulje af stråleterapeuter, når Dansk Center for Partikelterapi begynder at ansætte personale. Udgifter forbundet med uddannelse af de fem stråleterapeuter til sikring af samlet pulje finansieres af Dansk Center for Partikelterapi, mens udgifter til sikring af personale i Herning finansieres gennem stråleafrapporteringen.

I marts 2018 påbegynder yderligere seks personaler stråleterapiuddannelse – dette igen for at sikre en tilstrækkelig pulje til ansættelse i Dansk Center for Partikelterapi og til sikring af kapaciteten i Kræftafdelingen. Personalet, der begynder på stråleterapiuddannelsen i 2018, bliver det første hold på en revideret og fælles national uddannelse. Den fælles nationale uddannelse kommer i stedet for den tidligere opdeling i én uddannelse i øst Danmark og én i vest Danmark og udbydes i samarbejde mellem de onkologiske afdelinger på Rigshospitalet, Herlev Hospital, Odense Universitetshospital og Aarhus Universitetshospital.

Udgifter forbundet med uddannelse af de fem stråleterapeuter til sikring af samlet pulje finansieres af Dansk Center for Partikelterapi, mens udgiften til uddannelse af stråleterapeuter med henblik på at fastholde behandlingskapaciteten forudsættes modregnet i den forventede tilbagebetaling, som fremgår af bilag 2³.

4.b Forventet aktivitet 2018

For 2018 forventes behovsudviklingen for strålebehandling overordnet at følge den generelle udvikling i kræfthyppigheden, dvs. en begrænset øgning i antal patienter på omkring halvanden procent. Som i 2017 vil behovet for strålebehandling til patienter med bryst- og prostatakraft udgøre de største kilder til usikkerhed i prognosen. Der er fra lægefaglig side ikke forventninger om større ændringer i indikationer inden for de relevante diagnosegrupper, men som observeret i 2016-2017 er der alligevel risiko for ret store og delvist uforklarlige udsving. En del patienter med prostatakraft, som ikke har fået strålebehandling initialt på grund af operation eller aktiv overvågning, vil være kandidater til strålebehandling senere i forløbet, så det er muligt, at en del af de ikke-behandlede patienter fra 2016-17 henvises i de kommende år. Situationen monitoreres naturligvis nøje. For brystkræft forventes nogenlunde uændret antal patienter.

I oktober 2018 forventes Dansk Center for Partikelterapi at starte behandling af udvalgte patienter med hjerne- og hoved-hals kræft. Det vil betyde ca. 125 færre fraktioner.

På baggrund af ovenstående skønnes det, at aktiviteten i 2018 vil være en lille stigning i antal patienter og uændret antal fraktioner i forhold til 2017, dvs. ca. 3800 patienter og 53.000 fraktioner.

³ Beregningen af uddannelsesomkostninger tager afsæt i gennemsnitslønnen for en sygeplejerske samt kursusudgifter (0,48 mio. kr., 2017 P/L).

4.c Forventet økonomi 2018

Bevillingen vedrørende stråleudvidelsen i Region Midtjylland på 72 mio. kr. (2017-niveau) til Aarhus Universitetshospital, Kræftafdelingen, er i 2017 givet til drift og udbygning af Region Midtjyllands strålekapacitet til 66.300 strålebehandlinger inklusiv bufferkapacitet.

Styregruppen anbefaler på baggrund af aktiviteten i 2017, at der igen i 2018 bevilges 72,0 mio. kr. (2017-niveau svarende til 73,0 mio. kr. i 2018-niveau) til den fortsatte sikring af strålekapaciteten i Region Midtjylland. Prognosen for 2018 peger i retning af, at der i 2018 vil blive tale om en delvis tilbagebetaling af bevillingen for uudnyttet kapacitet.

I 2017 blev der i Danmark etableret en model for henvisning af patienter til det kommende Dansk Center for Partikelterapi (DCPT). Modellen betyder, at der for en del patienter skal foretages en sammenligning mellem en røntgen- og en protonstråleplan inden der eventuelt henvises til protonterapi. Det er på landsplan besluttet, at denne nye opgave skal ligge i de henvisende afdelinger og dermed for patienter fra Region Midtjylland i Kræftafdelingen. Dette medfører, at Kræftafdelingen skal have patienter til samtale, planlægningsscanninger, lave to strålebehandlingsoplæg, deltage i daglig national partikelkonference og informere patienter, hvoraf nogle skal visiteres videre til partikelterapi.

Det vil kræve uddannelse af såvel læger som fysikere at varetage opgaven og vil fremadrettet betyde, at der skal afsættes ressourcer til at varetage dette arbejde. For de patienter, Kræftafdelingen selv skal behandle med konventionel strålebehandling, er der således en større opgave omkring dosisplanlægning og vurdering af mulige behandlinger. For de patienter, der viderehenvises til Dansk Center for Partikelterapi til protonbehandling, har Kræftafdelingen den samme store opgave omkring planlægning, men da finansiering af strålebehandling aktuelt er bygget op omkring antal fraktioner, er der ingen finansiering hertil.

Denne ekstra opgave forventes derfor finansieret via strålepuljen, indtil der findes en national model. Der forelægger endnu ikke et præcist estimat af opgavens størrelse.

5. Fremtiden – Early warnings

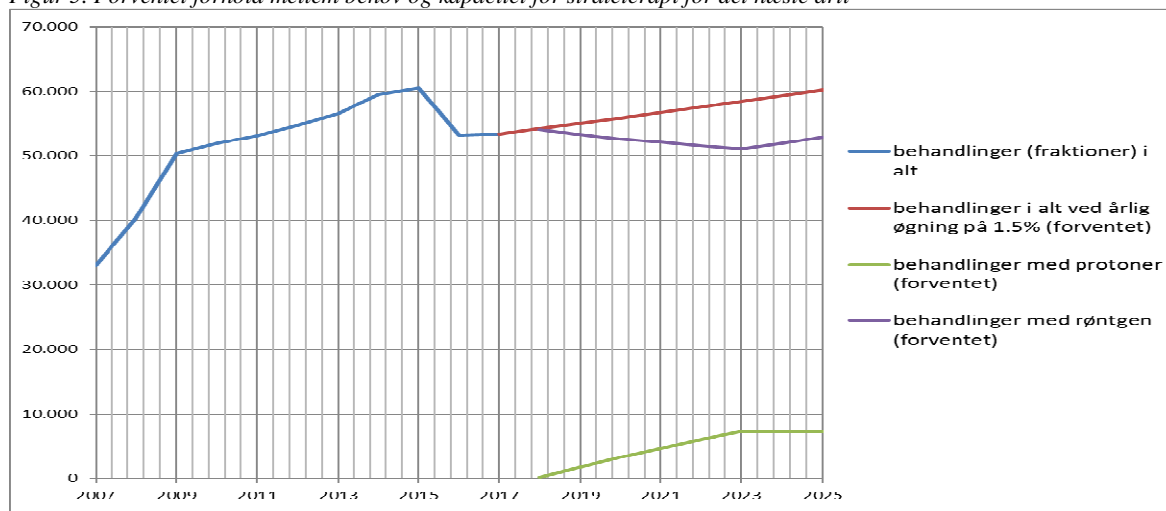
5.a Aktivitet og økonomi 2019 og frem

Frem til 2030 forventes Region Midtjyllands befolkningstal at stige med 100.000 personer. Af disse vil 93.000 være 65 år eller ældre, dvs. i den aldersgruppe hvor kræfttrikoen er størst. Kræfthypigheden – og dermed i antallet af patienter som har behov for stråleterapi – forventes som i de foregående år at stige med omkring halvanden procent pr. år. Udover partikelterapi er der fra lægefaglig side ikke forventninger om større ændringer i indikationer for stråleterapi indenfor de vigtigste diagnosegrupper, men det kan selvfølgelig ændre sig. Antallet af fraktioner per behandlingsforløb forventes at falde en smule, en tendens som er set over de seneste år.

Figur 5 er en opdatering af den tilsvarende figur fra Strålerapport XI, med de nye tal for 2017. Figuren illustrerer det forventede forhold mellem behov og kapacitet for det næste otte år, målt som antal fraktioner. Partikelterapi vil blive indfaset gradvist de næste fem år, og behovet for røntgenstrålebehandling forventes derfor at ligge nogenlunde stabilt omkring

det aktuelle niveau på 52.000-54.000 behandlinger årligt frem til 2025. Antal strålebehandlingsforløb (patienter) forventes at stige, men i et ganske begrænset omfang.

Figur 5. Forventet forhold mellem behov og kapacitet for stråleterapi for det næste årti



5.b Status og fremtidigt behov for apparatur til strålebehandling

Acceleratorer

Der er ikke i 2017 installeret nye accelerators, hvilket betyder at medianalderen af acceleratorene ved udgangen af 2017 er 8,5 år.

I april 2017 udkom rapporten 'Analyse af kapacitetsanvendelsen på kræftområdet' som blev udarbejdet af konsulenthusene Boston Consulting Group og Struensee & Co. for Sundheds- og Ældreministeriet, Finansministeriet og Danske Regioner. I denne anføres det at den generelle europæiske anbefaling for udskiftning af accelerators er 10 år. Kræftafdelingens ældste maskiner beliggende på Nørrebrogadematriklen vil blive udskiftet i forbindelse med udflytningen til AUH under fælles tag i marts 2019. Levering af fem nye accelerators til Kræftafdelingen er lige nu i EU udbud. Efter planen vil der blive skrevet kontrakt med den vindende leverandør medio april 2018, så maskinerne kan leveres, installeres og klargøres til klinisk brug inden udflytningen.

I den nye strålebygning i Skejby er der seks behandlingsrum, men der indkøbes kun accelerators til de fem af rummene, da det vurderes, at det vil imødekomme det fremtidige behov og samtidig sikre stabil drift, herunder ved planlagt vedligehold og eventuelle nedbrud. Der er i modsætning til tidligere indkøb ikke i udbuddet medtaget følgeomkostninger til udgifter til hardware, software, opgraderinger, vedligehold, service samt uddannelse af teknikere mm., hvilket vil afspejle sig i et større udgiftsniveau, der fremadrettet kan forventes at skulle dækkes via den regionale strålepulje. Disse følgeomkostninger har hidtil været finansieret via en reserveret pulje i Indkøb og Medicoteknik, men denne reserve er nu udtømt.

I ovennævnte rapport er det desuden nævnt, at den nye type accelerator, MR-acceleratoren, vil give mulighed for øget patientkvalitet og reduktion af bivirkninger ved strålebehandling. Denne type accelerator er ved at blive installeret på Odense Universitetshospital, hvor den

forventes idriftsat i slutningen af 2018. I forbindelse med acceleratorudbuddet i Region Hovedstaden i 2017 blev der indgået kontrakt om levering af i første omgang to MR-accelerators, som i det kommende år vil blive installeret på henholdsvis Rigshospitalet og i Herlev.

En MR-accelerator er især velegnet til daglig individuelt tilpasset (adaptiv) strålebehandling, som har været Kræftafdelingens fokusområde i flere år, og hvor afdelingen på nuværende tidspunkt besidder en ekspertise i den europæiske elite. Det vil ikke være alle patienter, der vil have gavn af at blive behandlet på en MR-accelerator, men for en udvalgt patientgruppe - herunder specielt patienter med bevægelige tumorer i mavebækken området - vil der være en betydelig gevinst i form af mere nøjagtig afgivelse af dosis til tumor og reduktion af dosis til det omgivende normale væv. Anskaffelsen af en sådan accelerator vil ikke give konkurrence om patienter med DCPT, da patientgruppen, der kan behandles på en MR-accelerator, ikke på nuværende tidspunkt kan behandles i protoncenteret. Til gengæld forventes det, at protoncenteret kan have en gevinst af nærheden til en MR-accelerator, da erfaringerne herfra på sigt vil kunne overføres til protonbehandlingerne. Det anbefales, at en MR-accelerator inkluderes i investeringsplanen for nye accelerators i Region Midtjylland.

De nyeste accelerators er de fire TrueBeam accelerators, der er beliggende i Skejby og med en teknologisk levealder for en accelerator på 10 år fås en udskiftningsplan som angivet i tabellen nedenfor.

	Model	Taget i brug	Udskiftes
Acc 1 Skejby	TrueBeam	2014	2024
Acc 2 Skejby	TrueBeam	2014	2024
Acc 3 Skejby	TrueBeam	2011	2021
Acc 4 Skejby	TrueBeam	2011	2021
Nyindkøbt acc.	?	2019	2029
Nyindkøbt acc.	?	2019	2029
Nyindkøbt acc.	?	2019	2029
Nyindkøbt acc.	?	2019	2029
Nyindkøbt acc.	?	2019	2029
Acc 9 Herning	Clinac	2009	?
Acc 10 Herning	Clinac	2009	?

Kræftafdelingen har to accelerators i en strålesatellit i Herning. I marts 2016 besluttede Regionsrådet at udskyde udflytningen af stråleterapien i Herning til Gødstrup til 2023. Det blev i den forbindelse foreslået, at der med afsæt i strålerapporten for 2018 - der behandles i regionsrådet primo 2019 - skal tages stilling til, hvorvidt det er hensigtsmæssigt om accelerators i Herning levetidsforlænges til 2022, eller om den behandlingsteknologiske udvikling nødvendiggør tidligere udskiftning af accelerators og dermed eventuelt længere funktionstid på matriklen i Herning. Hvis man vælger at levetidsforlænge udstyret i Herning kan det blive nødvendigt, at visse behandlingstyper der kræver nyeste udstyr midlertidigt skal flyttes til Aarhus Universitetshospital i en periode fra omkring 2020. Modsat kan der være andre behandlingstilbud i samme periode, der skal flyttes fra Aarhus til Vest for at udnytte kapaciteten i regionen.

De to Clinac accelerators i Herning blev sat i drift i 2009, hvilket betyder, at de i 2023 vil have været i klinisk drift i 14 år. Dette er betragteligt over den på europæisk plan anbefalede levealder på 10 år. Når en accelerator bliver ældre end 10 år stiger udgifterne til

service og reservedele. Desuden forøges nedetiden på acceleratoren (det vil sige den tid, hvor acceleratoren ikke er i drift grundet teknisk nedbrud), og Kræftafdelingen oplever allerede nu, at de to acceleratorer har hyppigere og længerevarende nedbrud.

Konsekvenserne heraf er, at mange patienter må behandles om aftenen ved daglange nedbrud ligesom personalet må være indstillet på omlægning af arbejdstider fra dag til aftendrift fra den ene dag til den anden. Der har været en teknologisk udvikling, som udfordrer muligheden for en fortsat tidsvarende, moderne og præcis behandling på disse maskiner, men derudover er der store bekymringer omkring sikring af en stabil drift på de to acceleratorer indtil 2023. Det kan blive nødvendigt at flytte patienter til Århus.

Scannere

Kræftafdelingen råder over nedenstående skannere. Alle patienter, der skal have strålebehandling, skal som minimum have foretaget en CT-skanning. Hvis der undervejs sker anatomiske ændringer i behandlingsområdet, vil patienten få foretaget yderligere skanninger med henblik på at justere behandlingsplanen til ændringerne (en såkaldt adaptiv plan). Det er et princip, der anvendes på et øget antal patienter, så behovet for skanningskapacitet øges ikke nødvendigvis lineært med øget antal patienter. Det er endnu ikke besluttet, om der skal ske en udskiftning eller flytning af CT1 NBG i forbindelse med udflytningen, og om det i givet fald er ekstra CT-kapacitet, der er behov for, eller hvorvidt en MR-scanner vurderes mere relevant.

	Taget i brug	Udskiftes
CT 1 NBG	2013	?
CT 2 NBG	2006	2019
PET/CT Skejby	2011	2021
MR Skejby	2011	2021
CT Herning	2009	2020

Andet apparatur til strålebehandling

Intern strålebehandling - brachyterapi

I dag råder Kræftafdelingen over to apparater til intern strålebehandling – også kaldet PDR brachyterapi, hvoraf det ene står i Kræftafdelingen på Nørrebrogade, mens det andet står på en intensiv stue på Tage Hansens Gade. På AUH i Skejby bliver der indrettet to sengestuer til brachyterapi på Kræftafdelingen og yderligere en stue på et intensivt afsnit til afløsning af den, der i dag er på THG. Der er bevilget penge til anskaffelse af den tredje afterloader, som vil blive indkøbt i foråret 2018, så den kan installeres på den intensive brachystue på AUH i Skejby, der skal tages i brug i september 2018. Brachyterapi-apparaterne indeholder en radioaktiv kilde, som udskiftes hver 3. måned, hvilket er en årlig udgift på 250.000 kr per apparat. Med et ekstra apparat vil de årlige udgifter til PDR kilder og hjælpetilbehør i de kommende år derfor øges med 50 procent.

Kræftafdelingen har yderligere et apparatur til intern strålebehandling – et såkaldt HDR brachyterapiapparat, som blev indkøbt i Skejby i 2011. Der er ingen planer om udskiftning af dette apparatur.

	Taget i brug	Flyttes til DNU
PDR brachyapparat NBG	2005	2019
PDR brachyapparat THG	2005	2019

Nyt PDR brachyapparat	indkøbes i 2018	2018
HDR brachyapparat Skejby	2011	-

Apparatur til overfladeterapi

Kræftafdelingen har to røntgenapparater til behandling af hudkræft. Det ene står i Kræftafdelingen i Aarhus, mens det andet er placeret i Herning. I sommeren 2017 opstod der tekniske problemer med overfladeapparatet i Aarhus, hvilket betød at alle patienter siden da er blevet behandlet i Herning. Et nyt apparat blev leveret i december 2017 og forventes idriftsat marts 2018, hvorved det igen bliver muligt at tilbyde denne behandling i Aarhus til patienter bosat i den østlige del af regionen.

Endelig har Kræftafdelingen ansvaret for et røntgenapparat til såkaldt kontaktrøntgen. Det står på THG, hvor det anvendes til nogle patienter med kræft i endetarmen.

Tabellen nedenfor giver en oversigt over den geografiske placering af andet apparatur til strålebehandling og hvornår det planlægges eller er taget i klinisk drift.

	Taget i brug	Flyttes til AUH, Skejby/DNV
Overfladeapparat Aarhus	2007	udfaset
Nyt overfladeapparat Aarhus	2018	2019
Overfladeapparat Herning	2009	2023
Kontaktrøntgenapparat THG	2010	2017

Bilag 1 – Styregruppens sammensætning

Navn	Afdeling
Formand, Hospitalsdirektør Jørgen Schøler Kristensen	Aarhus Universitetshospital
Chefkonsulent Charlotte Toftgård Nielsen	Hospitalsstaben, Aarhus Universitetshospital
Oversygeplejerske Morten Keller	Kræftafdelingen, Aarhus Universitetshospital
Ledende overlæge Anni Ravnsbæk Jensen	Kræftafdelingen, Aarhus Universitetshospital
Overlæge, Professor Cai Grau	Kræftafdelingen, Aarhus Universitetshospital
AC-fuldmægtig Sebastian Cristofanini	Sundhedsplanlægning, Region Midtjylland
Kontorchef Lone Düring	Sundhedsplanlægning, Region Midtjylland
Ledende overlæge Hanne Linnet	Onkologisk Afdeling, Hospitalsenheden Vest
Sekretær: Specialkonsulent Cecilie Arnoldi	Hospitalsstaben, Aarhus Universitetshospital

Bilag 2 – Oversigtsplan 2016-2019

År	2016	2017	2018*	2019*
Produktion	53.146	53.410	53.000	53.000
Kapacitet incl. Bufferkapacitet	66.300	66.300	66.300	60.900**
Samlet bevilling mio. kr. (niveau 2016)	71,1	71,1	71,1	71,1
Bevilling til kapacitetsudvidelse mio. kr. (niveau 2016)	1,4			
Samlet tilbagebetaling mio. kr. (niveau 2016)	11,0	9,0		

* Tallene for 2018 og 2019 er en prognose og derfor estimer

** I den nye strålebygning i Skejby er der kun indkøbt acceleratorer til fem af seks behandlingsrum.

Bilag 3 - Generel introduktion til strålebehandling

I dette bilag gives en kort introduktion til strålebehandling og et resumé af de seneste 15 års udvikling indenfor strålebehov og -kapacitet i Danmark.

Hvad er strålebehandling?

Strålebehandling er en medicinsk anvendelse af ioniserende stråling, f.eks. røntgenstråling, til behandling af kræftsygdomme. Strålebehandlingen anvendes alene eller sammen med kirurgisk behandling eller medicinsk behandling (f.eks. kemoterapi). Stråleterapi spiller en vigtig rolle i moderne kræftbehandling, og halvdelen af alle kræftpatienter har behov for strålebehandling på et eller andet tidspunkt i deres sygdomsforløb. Behandlingen gives kurativt, dvs. med henblik på helbredelse, eller palliativt, dvs. med henblik på at lindre symptomer, bl.a. smerter, fra kræftsygdommen.



Figur 1 En lineær accelerator til strålebehandling af kræft

Behandlingen kan gives i form af udvendig (ekstern) bestråling fra accelerator (stråleapparat) eller ved anbringelse af radioaktive kilder direkte i kroppen (brachyterapi). Den radioaktive behandling skal rettes mod kræftsvulsten, samtidig med at strålingen på det omkringliggende raske væv skal begrænses i videst muligt omfang. Det stiller krav om stor præcision i bestrålingen. Udvikling af strålebehandlingsteknologien medfører, at behandlingerne generelt bliver mere skånsomme pga. mindre dosis pr. behandling og mere præcis bestråling. For at beskytte personale og det omkringliggende miljø mod den radioaktive stråling skal acceleratorerne installeres i særligt opførte bunkeranlæg.

Behandlinger, behandlingsforløb og normering

Et behandlingsforløb omfatter perioden fra Kræftafdelingen modtager henvisning og foretager booking, indtil denne patient har fået sin sidste behandling.

En fraktion er betegnelsen for den enkelte strålebehandling. Et behandlingsforløb kan bestå fra 1 og op til 39 enkeltbehandlinger. Normalt gives én behandling til patienter hver arbejdsdag.

Kapaciteten pr. personalenormeret accelerator er ca. 6.000 behandlinger pr. år, initialt beregnet på grundlag af behandlinger á 15 minutters varighed og nyopstillinger á 30-60 minutters varighed (én pr. ny behandlingsserie) og med en ugentlig åbningstid på 37 timer. I dag giver billedvejledt adaptiv strålebehandling mulighed for langt mere præcis, men også mere kompleks behandling. Ved at udnytte den nye teknologi og et veluddannet personale har disse kvalitetsforbedringer dog indtil videre ikke øget den gennemsnitlige behandlingstid, som fortsat svarer til at man kan behandle omkring 6000 patienter/år på en 37 timers accelerator. Med en MR-accelerator, som man aktuelt i 2018 er i gang med at installere andre steder i landet, vil behandlingsmulighederne og kompleksiteten øges yderligere.

Pakkeforløbene og kravene om kræftbehandling uden unødigt ventetid har dog siden 2009 betydet, at det har været nødvendigt at indregne en bufferkapacitet på 10% for at kunne sikre, at disse servicemål opfyldes for alle patienter, selv i perioder med mange henvisninger. Den aktuelle aktivitetsnorm er derfor 5.400 behandlinger pr. accelerator.

Økonomi

Personaleudgifter udgør hovedparten (75%) af de samlede udgifter ved drift af et strålecenter. En lineær accelerator koster ca. 22 mio. kr. inklusiv software og opgraderinger i den teknologiske levetid, som er ca. 10 år. Selv om der er tale om dyrt apparatur er strålebehandling en billig og rationel form for kræftbehandling. De samlede udgifter til strålebehandling (apparatur, bygninger og personale) udgør således mindre end 10% af de samlede udgifter til kræftbehandling, hvilket skal ses i lyset af at halvdelen af alle kræftpatienter modtager strålebehandling.

Udbygning af strålekapaciteten i Danmark

På Aarhus Universitetshospital, inkl. afdelingerne i Herning og Skejby, er behandlingsbehovet vokset fra knap 20.000 i 1997 til omkring 53.000 i 2017.

Sikring af strålekapaciteten i Danmark var centrale emner i de to første kræftplaner fra hhv. 2000 og 2005, og der er investeret meget i udbygning af kapaciteten. Efter en markant aktivitetsudbygning i perioden 2003-2011, hvor der var en fordobling af antallet af strålefraktioner, er der i de senere år set en stabilisering, hvor behovet i form af antal behandlingsforløb nogenlunde afspejler stigningen i kræftforekomsten.

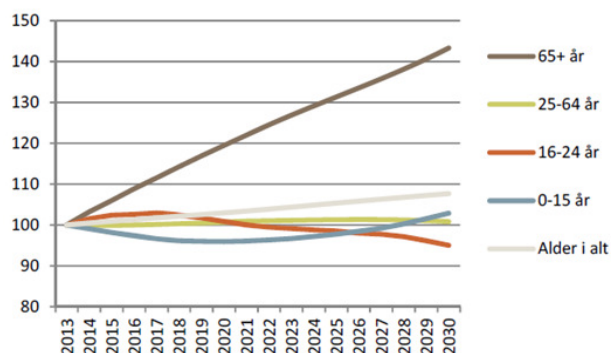
Strålebehandling i Danmark er aktuelt samlet på syv strålecentre:

- Rigshospitalet København
- Herlev Hospital
- Næstved Sygehus
- Odense Universitetshospital
- Sygehus Lillebælt Vejle
- Aarhus Universitetshospital (Aarhus, Herning og Skejby)
- Aalborg Universitetshospital

I alt er der aktuelt 53 acceleratoreer i Danmark med en forventet samlet kapacitet på ca. 300.000 strålebehandlinger. På Aarhus Universitetshospital er antallet af acceleratoreer vokset fra 4 acceleratoreer i 1997 til aktuelt 11 acceleratoreer i klinisk drift, heraf 2 acceleratoreer på satellitafdelingen i Herning. Én af disse acceleratoreer er en forskningsaccelerator, doneret af AP Møllerfonden i 2006.

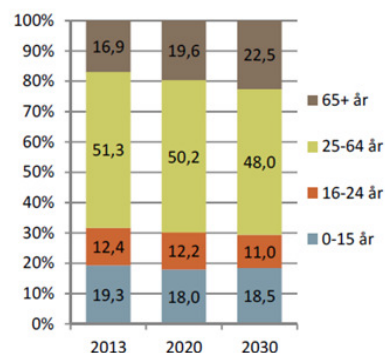
Behovet for strålebehandling i fremtiden

Figur 1: Befolkningsfremskrivning i Region Midtjylland, 2013=Indeks100



Kilde: Danmarks Statistik

Figur 2: Andel af befolkningen i Region Midtjylland, 2013, 2020 og 2030



Kilde: Danmarks Statistik

Figur 2. Udvikling i befolkning og befolkningssammensætning i Region Midtjylland 2013-2030

Som det ses i Figur 2 forventes Region Midtjyllands befolkningstal fra 2013 til 2030 at stige med 100.000 personer. Af disse vil 93.000 være 65 år eller ældre, dvs. i den aldersgruppe hvor kræftrisikoen er størst. Fremskrivninger af kræfthyppigheden – og dermed behovet for stråleterapi – forventes at stige med omkring 1,5 procent pr. år.

Det betyder at der frem til 2025 forventes en stigning i behovet på ca. 10% i forhold til situationen i 2017. Det har med enkelte undtagelser (2016) været muligt nogenlunde præcist at forudsige behovet ud fra fremskrivninger af antal kræfttilfælde. Den største usikkerhed omkring behovet fremadrettet knytter sig til udviklingen i antal fraktioner per strålebehandlet patient med brystkræft og prostatakræft. Disse to kræftdiagnoser udgør de største modtagere af strålebehandling, hvorfor udviklingen her følges nøje.

Partikelterapi

Ved partikelterapi anvendes ioner som f.eks. protoner (den positivt ladede kerne i et brintatom) eller kul-ioner. Sammenlignet med traditionel røntgenstråling afsætter disse tunge partikler deres energi i et meget velafgrænset område i patienten, hvorved det omkringliggende væv skånes bedre mod bivirkninger. Partikelterapi er særligt egnet til behandling af kræftsygdomme hos børn og unge, da behandlingen kan reducere senfølger som f.eks. stråleinduceret kræft signifikant. Behandlingen er dyrere end almindelig strålebehandling, da den er forbundet med store investerings- og driftsomkostninger.

I Danmark tilbydes protonstrålebehandling til udvalgte patienter, først og fremmest børn og yngre voksne, samt patienter med udvalgte kræftformer i hjernen. Disse patienter sendes aktuelt til behandling i udlandet (USA, Sverige, Tyskland).

I 2018 åbner Dansk Center for Partikelterapi (DCPT) for proton strålebehandling af danske patienter i Aarhus. Når DCPT i 2023 er fuldt udbygget er der kapacitet til at 9% af de danske patienter, som aktuelt behandles med røntgenstråler, i stedet kan behandles med protoner.

Indvendig strålebehandling

Ved indvendig strålebehandling (brachyterapi) gives strålebehandlingen med en radioaktiv kilde placeret i umiddelbar kontakt med kræftsvulsten eller via små katetre placeret inde i svulsten. Ved at gøre det kan der opnås en meget høj stråledosis til det syge væv, men samtidig en meget lav dosis til det omgivende normale væv. Det er således for nogle sygdomme muligt at give en mere skånsom og effektiv behandling på denne måde. Samtidig kan der gives en høj dosis pr. gang, således at patienterne kun skal have to eller tre behandlinger.

Denne type behandling er kun gennemførlig for nogle kræfttyper, nemlig gynækologisk kræft, tilbagefald af kræft på bækkenvæggen, endetarmskræft og prostatakæft.

På Aarhus Universitetshospital har der været en lang tradition for behandling af kvinder med livmoderhalskræft med en kombination af ind- og udvendig strålebehandling, kombineret med ugentligt kemoterapi. Behandlingen tilbydes også til kvinder med kræft i livmoder og skede. Katetre til de indvendige strålekilder anlægges i fuld bedøvelse og patienterne får strålebehandlingen over et døgn. Hver patient modtager to behandlinger.

Afdelingen har været meget forskningsaktive på dette felt og har udviklet behandlingsmetoder, der muliggør helbredende behandling af selv relativt store svulster.

Patienter med tilbagefald på bækkenvæggen af fx tyktarmskræft opereres på Mave-tarmkirurgisk Afdeling, hvor man fjerner mest muligt af det syge væv. Der, hvor der er efterladt kræftvæv, får patienten under operationen anlagt strålekatetre, hvorefter de på intensiv afdeling modtager strålebehandling over 2-3 døgn.

Behandlingen af endetarmskræft med en strålekilde i endetarmen tilbydes til patienter, der pga. anden sygdom ikke kan opereres og til patienter med små knuder, der gerne vil undgå operation og dermed bevare en god endetarmsfunktion. Denne behandling foregår i et tæt samarbejde mellem organkirurgisk afdeling og Kræftafdelingen.

Patienter med lokal fremskreden prostatakæft, eksempelvis gennemvækst af prostatakapslen, behandles med en kombination af ind- og udvendige stråler, hvor de først får udvendig strålebehandling og derefter to gange under fuld bedøvelse får anlagt strålekatetre i prostata, og efterfølgende får behandling over 1 time.

Forskning og udvikling

Udvikling af strålebehandling indbefatter et bredt udsnit af nye teknikker, og involverer såvel præ-klinisk forskning i laboratorier, teknologisk forskning, og klinisk afprøvning. Mange faggrupper samarbejder på tværs af afdelinger og institutter på såvel sygehus som universitet.

I perioden 2009-2014 var Aarhus været vært for det nationale forskningscenter CIRRO (www.cirro.dk), som resulterede i 63 tilknyttede ph.d. og post-doc forløb, heraf hovedparten i Aarhus. Flere end 4.000 patienter blev behandlet i kliniske forsøg.

Fra 2018 er Aarhus Universitetshospital vært for Det Nationale Forskningscenter for Stråleterapi under Danish Comprehensive Cancer Center (www.dcccancer.dk). Forskningscenteret, som er finansieret af Kræftens Bekæmpelse, understøtter og integrerer kliniske studier på alle danske stråleafdelinger, i et tæt samarbejde med de danske multidisciplinære cancergrupper (DMCG).