

Bilag til Kræftplan II

9.3 A Strålebehandling

CEMTV, Sundhedsstyrelsen

NOTAT

Vurdering af kapacitet på stråleterapiområdet – supplerende analyser til Acceleratorrapport II

Indhold

Indledning	4	
1.1	Baggrund	4
1.2	CEMTVs vurdering og håndtering af Acceleratorrapport II	5
1.3	Formål	5
1.3.1	Projektets delelementer	6
1.4	Metode og projektforbøb	6
1.4.1	Dynamisk patientlogistik model	6
1.4.2	Synliggørelse og følsomhedsanalyse af de økonomiske beregninger i Acceleratorrapport II	7
1.4.3	Synliggørelse og gennemgang af evidensgrundlaget i Acceleratorrapport II	8
1.5	Projektorganisation	8
2	Kapacitet på stråleterapiområdet	10
2.1	Fra Acceleratorrapport I til Acceleratorrapport II	10
2.2	Strålecentrenes kapacitet	10
2.2.1	Teknologi	10
2.2.2	Personale	11
2.3	Det fremtidige kapacitetsbehov i følge Acceleratorrapport II	12
2.4	Acceleratorudvalgets overslag over udgifterne forbundet med anbefalingerne	13
2.5	Sammenfatning	13
3	Udnyttelse af acceleratorkapacitet	15
3.1	Kapacitetsudnyttelsen i Danmark vs. udlandet	15
3.2	En sammenligning mellem Danmark og Holland	16
3.3	Danske erfaringer fra studiebesøg i Holland	16
3.4	Sammenfatning	18
4	Resultater af supplerende analyser	19
4.1	Simuleringsresultater for Vejle	19
4.2	Simuleringsresultater af kapacitetsbehov i 2007	19
4.3	Følsomhedsanalyse af Acceleratorrapport II's økonomiske beregninger	20
4.4	Sammenfatning	21
5	Belysning af uddannelseskapacitet og personalebehov	23
5.1	Problemstillinger ved vurdering af fremtidigt personalebehov	23
5.2	Arbejdsfunktioner i stråleterapien	24
5.3	Uddannelseskapacitet og personalebehov	24
5.4	Sammenfatning	25
6	Aktivitetmåling og monitorering	27
6.1	Aktivitetmåling gennem Landspatientregisteret	27

6.2	Aktivitetsindeks til måling af effektivitet	27
6.3	Ventetider	28
6.4	Sammenfatning	29
7	Strålecentrenes kvalitetsudviklingsarbejde	30
7.1	Generelt om centrenes kvalitetsudviklingsarbejde	31
7.2	Status for de enkelte centre	31
7.2.1	Odense Universitetshospital	31
7.2.2	Københavns Amtssygehus Herlev	32
7.2.3	Vejle Sygehus	32
7.2.4	Aalborg Sygehus	32
7.2.5	Rigshospitalet	33
7.2.6	Århus Sygehus	33
7.2.7	Sammenfatning	33
8	Referencer	35
9	Bilag	37
Bilag 1	Projektbeskrivelse fra DSI- Institut for Sygehusvæsen	
Bilag 2	Review og synliggørelse af dokumentationen i acceleratortrapporten foretaget af overlæge, ph.d. Jørgen Johansen	
Bilag 3	Det estimerede fremtidige behandlingsbehov på stråleterapiområdet. Uddrag fra DSI's rapport	

Indledning

Dette notat afrapporterer Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurderings projekt, der har haft til formål at tilvejebringe supplerende analyser til den acceleratorrapport, som Acceleratorudvalget under Dansk Selskab for Klinisk Onkologi udarbejdede i 2004.

I notatet beskrives baggrund og formål med projektet, de anvendte metoder og resultater af de supplerende analyser. Desuden er et afsnit vedr. aktivitetsmåling, udnyttelse af acceleratorkapacitet i Danmark vs. udlandet, en kort status vedr. personale og uddannelse på strålebehandlingsområdet og en status på strålecentrenes kvalitetsudviklingsarbejde.

De supplerende analyser er udarbejdet af DSI – Institut for Sundhedsvæsen. For en nærmere beskrivelse af metoder og resultater henvises til DSI's rapport *"Modelbaseret analyse af det fremtidige kapacitetsbehov på stråleterapiområdet"* (1). Rapporten findes på DSI's hjemmeside www.dsi.dk.

1.1 Baggrund

I foråret 2003 besluttede Dansk Selskab for Onkologi (nu Dansk Selskab for Klinisk Onkologi, DSKO) at nedsætte et acceleratorudvalg på baggrund af de seneste års udvikling i strålebehandlingen. Formålet var at udarbejde en rapport, der kunne belyse hvorledes det kan sikres, at dansk kræftbehandling også fremover lever op til international standard, samt at onkologiske centre har det fornødne udstyr og personale ressourcer hertil (2). Rapporten var den anden af sin art på stråleterapiområdet, idet acceleratorrapport I udkom i 1999 som en delrapport til Den nationale Kræftplan fra 2000 (4).

Acceleratorudvalget præsenterede sin rapport om strålebehandling i Danmark på Kræftstyregruppens møde d. 11. maj 2004. Kræftstyregruppen fandt, at

"Rapporten fra Acceleratorudvalg 2004 under Dansk Selskab for Onkologi er resultatet af et stort og velgennemført arbejde. Rapporten dokumenterer bl.a., at der er behov for udskiftning af eksisterende apparatur og – på baggrund af den faglige udvikling og stigningen i antal patienter - behov for anskaffelse af yderligere apparatur. Rapportens anbefalinger lægger således op til særdeles store investeringer i den nærmeste fremtid. Rapporten peger desuden på behov for betydelige personalemæssige udvidelser (3).

Formanden for Kræftstyregruppen, Medicinaldirektør Jens Kr. Gøtrik konkluderede, at der var behov for en langsigtet implementeringsplan, og at en økonomisk/administrativ/organisatorisk gennemgang af rapporten ville være formålstjenlig.

På den baggrund blev Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering (CEMTV) af Kræftstyregruppen anmodet om at supplere Acceleratorudvalgets rapport fra 2004 med en vurdering af områderne kapacitet, organisation, personalebehov og økonomi. Formålet med dette var at forbedre grundlaget for at vurdere behovet for anskaffelse af accelerators, personaleudvidelser mv. (svarende til knap 1 mia. kr.), som rapporten anslår.

1.2 CEMTVs vurdering og håndtering af Acceleratorrapport II

Acceleratorrapportens fokus er på det teknologiske aspekt. Rapporten beskriver grundigt, at udviklingen i teknologien og den øgede andel ældre i befolkningen vil betyde et øget behov for strålebehandling i Danmark. Rapportens datamateriale er på disse punkter omfattende.

Rapportens økonomiske beregninger forekommer enkle. Der er ikke foretaget egentlige konsekvensberegninger af det skønnede patientantal eller på variationerne i antal behandlinger pr. accelerator. Det kan derfor ikke ses, hvad evt. variationer i forhold til det beskrevne antal kan betyde for behovet og de deraf afledte udgifter.

Der er enkelte estimater af personalebehovet forbundet med anbefalingerne, men estimaterne er baseret på normeringer pr. accelerator som det er anslået i acceleratorrapport I fra 1999. Acceleratorrapporten II indeholder således ikke en vurdering af, hvad personalebehovet burde være, set i lyset af den teknologiske udvikling og dermed ændrede arbejds gange.

Acceleratorudvalgets rapport underbygger således grundigt det øgede behov for strålekapacitet begrundet i epidemiologiske og teknologiske forhold. Derimod mangler der analyser af, om den eksisterende kapacitet kunne udnyttes bedre, og hvor flaskehalsproblemer først vil opstå.

CEMTV indgik i juni 2004 en aftale med DSI – Dansk Institut for Sundhedsvæsen om at foretage analyser vedr. ovenstående. DSI foreslog at centrere analyserne om en matematisk, dynamisk patientlogistisk model, der kunne beskrive aktivitet og organisering på et stråleterapicenter og ligeledes vurdere kapacitetsbehovet på nationalt niveau sat i forhold til ventetid, patientflow, anskaffelse, opgradering og service af accelerators, intern uddannelse, personalesubstituering og –rekruttering. Se yderligere om metode og projektforsløb i afsnit 1.4.

I Acceleratorrapport II er der meget få kildeangivelser, specielt i forbindelse med de tal og behandlingsstrategier, der er anført. CEMTV igangsatte derfor en synliggørelse og gennemgang af litteraturgrundlaget i Acceleratorrapporten. Efter anmodning fra CEMTV udpegede DSKO overlæge, ph.d. Jørgen Johansen fra Onkologisk center på Odense Universitetshospital til at foretage dette arbejde. Se yderligere i afsnit 1.4.3.

1.3 Formål

Det overordnede formål med projektet var at kvalificere Acceleratorrapportens anbefalinger vedr. øgning af strålekapaciteten, for således at kvalificere det videre forløb på stråleterapiområdet og at bidrage med input til en udbygningsplan.

Herunder var der følgende delmål:

- a. at vurdere evidensgrundlaget for de behandlinger, som foreslås i Acceleratorrapporten
- b. at bidrage med ny viden om sammenhængen mellem henvisningsrate, ventetid og kapacitet (apparat og personaleresourcer)
- c. at give en modelbaseret vurdering af det fremtidige behov for teknologi- og personaleresourcer for en række mulige fremtidsscenarier på et udvalgt stråleterapicenter
- d. at vurdere det fremtidige behov for kapacitet på nationalt niveau med udgangspunkt i den opstillede model

- e. at undersøge evt. flaskehalsfænomener
- f. at vurdere hvad planlægning af service på acceleratorene betyder for kapacitetsudnyttelsen
- g. at synliggøre Acceleratorrapportens økonomiske antagelser og at udarbejde følsomhedsanalyser af finansieringsbehovet med henblik på at vurdere hvad evt. variationer fra det skønnede antal kan betyde for behovet og de deraf afledte udgifter

1.3.1 Projektets delelementer

Projektet er gennemført som et projekt i regi af CEMTV og indeholder flere projektelementer. DSI har haft ansvar for at gennemføre følgende dele:

1. opstilling af en matematisk, dynamisk patientlogistisk model på et udvalgt stråleterapicenter
2. modelanalyse af behov for kapacitet på nationalt plan
3. gennemgang af de økonomiske beregninger i Acceleratorrapport II

CEMTV har belyst nedenstående områder:

4. review og synliggørelse af evidensgrundlaget i Acceleratorrapport II
5. prognoser for uddannelse af de forskellige personalegrupper på strålecentre og sammenhæng til fremtidigt behov
6. en status på strålecentrenes kvalitetsudviklingsarbejde
7. beskrivelse af kapacitetsudnyttelse i Danmark og udlandet
8. monitorering af ventetid til strålebehandling

1.4 Metode og projektforsløb

I nedenstående afsnit er en kort gennemgang af de metoder, som DSI har anvendt. En detaljeret beskrivelse af metoderne findes i DSI's rapport.

1.4.1 Dynamisk patientlogistik model

Formålet med at opstille en dynamisk patientlogistik model er at estimere den nødvendige kapacitet på stråleterapiområdet og at se den i sammenhæng med ventetid, patientstrømme og ventelisteprioritering samt forskellige antagelser om fremtidigt antal kræftpatienter og typer af behandlingsforløb. Hermed kan gives et helhedsorienteret billede af kapacitetsbehovet, og det vil være muligt at identificere evt. flaskehalse.

Fra projektets start blev der lagt op til, at DSI's model primært skulle udvikles i samarbejde med ét stråleterapicenter og give et værktøj til konkret dimensionering af det pågældende center¹. Onkologisk center på Vejle Sygehus blev valgt. Ved efterfølgende at anvende data fra de øvrige centre, skulle modellen anvendes til at give en modelbeskrivelse af kapacitet på det overordnede, nationale niveau. DSI afholdt derfor møder med alle centrene sideløbende med, at modellen for Vejle blev udviklet. Ved at foretage modelanalyser af kapacitetsudnyttelse på centerniveau skulle det også være muligt at vurdere behovet for at henvise til andre centre.

I løbet af projektet opstod imidlertid betydelige forsinkelser, bl.a. på grund af tekniske problemer og problemer i forbindelse med dataindsamling. I januar 2005 besluttede CEMTV og DSI derfor at nedjustere projektet og kun indhente data fra yderligere to centre. Det vurderedes fortsat at være muligt at drage konklusioner ang. kapacitetsbehov på nationalt niveau.

¹ Se DSI's projektbeskrivelse, Bilag 1.

Desværre løb DSI's modelarbejde ind i yderligere forsinkelser, og det blev ikke muligt at indhente data fra flere centre. Frem til 1. april 2005 blev fokus derfor holdt på at anvende modellen på stråleterapien i Vejle og på at udarbejde en model over et "gennemsnitscenter". Data fra Vejle blev derfor suppleret med oplysninger fra onkologisk center på Odense Universitetshospital, OUH vedr. fremtidig behandling af hoved/hals kræft, da Vejle ikke behandler denne patientgruppe. På den baggrund er der opstillet en model for et gennemsnitscenter, hvor kræfttilfælde som ikke behandles i Vejle også er inkluderet. Den fremtidige behandlingsteknologi er i overensstemmelse med Acceleratorrapport II og er mundtligt bekræftet af cheffysikerne.

Modellen er således dels tilpasset og valideret på historiske 2004-data fra stråleterapien i Vejle og dels anvendt til simulering af fremtidsscenerier for et hypotetisk strålecenter. Det modellerede hypotetiske center er gennemsnitligt både mht. til antal accelerators og patientmix, svarende til 1/6 af det samlede nationale behandlingsbehov, og kan som udgangspunkt derfor benyttes til simulering af mulige, nationale fremtidsscenerier.

Analyser baseret på "gennemsnitscenteret" vedrører udelukkende en vurdering af den fremtidige acceleratorkapacitet i relation til Acceleratorrapport II's estimater af behandlingsbehovet og vurdering af behandlingsregimer i 2007. Gennemsnitsmodellen bygger bl.a. på antagelser om, at alle accelerators medio 2007 er fuldt udstyret med moderne teknologi, at de forskellige teknikker, fx hyperfraktionering og IMRT, er blevet indført som rutine. Det antages også, at der er "personale nok" til at holde de moderne accelerators kørende, herunder en del flere personaleresourcer til de forberedende procestrin².

Gennemsnitmodellen forholder sig ikke til, at der for at komme fra den nuværende (2002-) behandlingsteknologi og over til den nye situation i 2007, formodentlig kræves en ganske betragtelig større personalenormering i en overgangsperiode. Der skal være personale til at indkøbe det nye apparatur og de nye metoder ved siden af løbende at behandle patienter i det normale omfang. Modelscenerierne beskriver, hvordan forholdene vil være, når dette er overstået. I acceleratorrapporten er der ikke sat tal på det midlertidige ekstra behov, overgangsperioden kræver.

Det har af tidsmæssige årsager ikke været muligt at lave individuelle simuleringer på alle seks strålecentre i Danmark, selvom dette ville give det bedste grundlag for at analysere det fremtidige nationale kapacitetsbehov på stråleterapiområdet. Modellen vil med inddragelse af data fra flere centre end Vejle kunne kvalificere de præsenterede bud på behovet for acceleratorkapacitet. I en evt. videre udvikling og validering af modellen vil der desuden kunne estimeres nødvendig kapacitet i planlægningsdelen, hovedsageligt personale og CT-scannere.

1.4.2 Synliggørelse og følsomhedsanalyse af de økonomiske beregninger i Acceleratorrapport II

DSI er ligeledes blevet bedt om at gennemgå de økonomiske beregninger i Acceleratorrapport II. Dette er sket i samarbejde med cheffysiker Jesper Carl, Ålborg Sygehus, som har gennemført de økonomiske beregninger.

² I kapitel 6 i DSI's rapport er en detaljeret beskrivelse af forudsætningerne i gennemsnitsmodellen.

Formålet har været at synliggøre antagelserne og mellemregningerne bag de summariske økonomiberegninger i Acceleratorrapport II. Beregningerne er baseret på skøn og gennemsnitsbetragtninger (lønninger, personalenormering, m.v.) for de danske centre, og er derfor behæftet med stor usikkerhed. For at vise størrelsesorden af denne usikkerhed, har DSI foretaget følsomhedsanalyse af finansieringsbehov og driftsomkostninger som følge af kapacitetsudvidelsen. Der er ikke gennemført egentlige nye og mere detaljerede økonomiberegninger på fx centerniveau.

Der er benyttet den samme regnearksmodel som blev benyttet i den første acceleratorrapport, der indgik som delrapport til den nationale kræftplan (4). Regnearksmodellen er gennemgået med sundhedsøkonom Kim Rose Olsen fra DSI, der på den baggrund har vurderet, at uigennemsigtheden i Acceleratorrapport II skyldes manglende formidling af antagelserne i modellen snarere end en mangelfuld model. Alle beregninger er baseret på regnearksmodellen, og er inden offentliggørelse blevet kommenteret af Jesper Carl.

1.4.3 Synliggørelse og gennemgang af evidensgrundlaget i Acceleratorrapport II

Reviewet af Acceleratorrapport II (5) støtter sig primært til en litteraturgennemgang udgivet i 2003 af SBU – Statens beredning för medicinsk utvärdering i Sverige (6). Der er i det faglige miljø enighed om, at denne litteraturgennemgang er den mest systematiske gennemgang af international praksis og evidens for stråleterapi af kræftlidelser. Rapporten er derfor også anvendt af acceleratorudvalget. Herudover er i reviewet anvendt abstrakts fra konferencer samt supplerende litteratursøgning i bl.a. PubMed fra National Library of Medicine, USA. SBU-rapporten dækker perioden op til 2001, mens det supplerende kildemateriale er benyttet til også at dække tiden til og med november 2004.

I afsnit 2.2 gengives nogle af konklusionerne i reviewet. For yderligere information om metode og litteratur henvises til selve reviewet (bilag 2).

1.5 Projektorganisation

CEMTV tog ultimo august initiativ til at nedsætte en følgegruppe med repræsentanter fra hhv. gruppen af centerchefer, DSKO, Onkologisk center i Vejle, Radioterapiklinikken på Rigshospitalet og Kræftstyregruppens sekretariat. Det sidste medlem af følgegruppen blev udpeget af DSKO primo oktober og første møde fandt sted primo november.

Følgegruppen blev nedsat med henblik på at:

- * sikre forankring af projektet i de faglige miljøer
- * sikre orientering og kontakt til det bagland, som der er repræsentanter fra
- * sikre det overordnede faglige grundlag
- * bidrage med input til områder, der bør belyses i projektet
- * bidrage med forslag til indhold i en implementeringsplan for stråleterapiområdet
- * bidrage med input til, hvilke områder udenfor nærværende projektet, det vil være relevant at få belyst
- * anbefale videre analyser af områder som kræver yderligere belysning.

Medlemmer i følgegruppen er:

- * Adm. overlæge, ph.d. Peter Vejby Hansen
Onkologisk afdeling, Ålborg Sygehus, repræsentant for centercheferne

- * Ledende overlæge, ph.d. Bente Sørensen
onkologisk afdeling, Vejle Sygehus, repræsentant for onkologisk afd. i Vejle
- * Overlæge, dr. med Cai Grau
Onkologisk afdeling, Århus Sygehus, repræsentant for DSKO
- * Cheffysiker, ph.d. Håkan Nyström
Radioterapiklinikken, Rigshospitalet, repræsentant for Rigshospitalet
- * Specialkonsulent Ulla W. Skott
Sundhedsstyrelsens enhed for sundhedsplanlægning
- * Afdelingslæge Ulla Axelsen
Sundhedsstyrelsens enhed for sundhedsplanlægning
- * Afdelingslæge Malene Vestergaard
Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering
- * Akademisk medarbejder Lisbet Knold (projektleder)
Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering

CEMTVs centerchef Finn Børlum Kristensen har været mødeleder på følgegruppens møder.

Der har endvidere været nedsat en intern koordinationsgruppe i Sundhedsstyrelsen med repræsentanter fra Kræftstyregruppens sekretariat og CEMTV.

Følgegruppens medlemmer har bidraget med kommentarer til modellen, de anvendte data og simuleringerne og har desuden kommenteret og bidraget med oplysninger til forskellige dele af dette notat. På grund af den sene udpegning af følgegruppens medlemmer og de omtalte forsinkelser i projektet er dele af følgegruppens kommissorium ikke blevet sat i spil.

2 Kapacitet på stråleterapiområdet

I dette afsnit gøres kort rede for Acceleratorrapport II's konklusioner og anbefalinger (2).

2.1 Fra Acceleratorrapport I til Acceleratorrapport II

Acceleratorudvalget konkluderer, at det i stort omfang er lykkedes at udvide strålebehandlingskapaciteten i Danmark, så anbefalingerne i den første Acceleratorrapport (Kræftplan I) har kunnet opfyldes. Udvalget mener dog ikke, at det er tilfredsstillende, at frekvensen af brystbevarende operation for brystkræft fortsat er forholdsvis lav i Danmark. Endvidere mener udvalget ikke, at det er tilfredsstillende, at hyperfraktionering³ ikke har kunnet indføres overalt til behandling af småcellet lungekræft, og at det ikke har været muligt at gennemføre en videnskabelig undersøgelse af hyperfraktionering til patienter med mundhule-, svælg- og strubekræft. Desuden har strålebehandlingsressourcer til videnskabelige kliniske undersøgelser haft lav prioritet (side 18).

En rapport fra 2003 udarbejdet af DSI vedr. strålekapaciteten i Danmark viser, at stigningen har været på 46 % i antallet af accelerators og 40 % i antallet af behandlinger i perioden 1997-2002 (7).

I den første Acceleratorrapport blev det estimeret, at det samlede antal behandlinger i 2002 skulle ligge på 162.880, hvilket svarer til en stigning i forhold til 1997 på 55.880. I 2002 blev der kun givet i alt 153.154 strålebehandlinger i Danmark, og altså 9.726 færre behandlinger end oprindeligt beregnet. Dette svarer ifølge Acceleratorudvalget nogenlunde til, at der ikke blev givet så mange strålebehandlinger efter brystbevarende operation for brystkræft som forventet, og at hyperfraktionering praktisk taget ikke er blevet indført.

2.2 Strålecentrenes kapacitet

2.2.1 Teknologi

Siden Acceleratorrapport I har der i faglige kredse været enighed om, at det er muligt at give 5000 behandlinger pr. accelerator pr. år i normal dagarbejdstid⁴ (4). Acceleratorudvalget vurderer, at det forsat vil være muligt for centrene at give 5000 behandlinger pr. accelerator, men at det også vil være en udfordring for centrene at øge antallet af behandlinger pr. accelerator (side 36). Flere centre forsøger at imødekomme det øgede behandlingsbehov ved at indføre øget åbningstid på accelerators, såkaldt virtuelle accelerators. Hermed kan centrenes antal behandlinger pr. accelerator øges.

Mht. udnyttelse af acceleratorkapacitet vurderer udvalgte medlemmer, at der ikke er et væsentligt tidsspilde ved apparaterne. I rapporten fremgår, at centrene afsætter mellem 30-75 minutter til en nyopstilling og mellem 10-20 minutter for de efterfølgende behandlinger. Udvalget vurderer dog, at planlægning af moderne stråle-

³ Hyperfraktionering er flere men mindre enkeltbehandlinger. Det betyder, at der skal gives to behandlinger om dagen med mindst 6 timers mellemrum.

⁴ 5000 årlige behandlinger pr. accelerator er estimeret på baggrund af en gennemsnitlig behandlingstid på 15 minutter og 30-60 minutter til nyopstillinger og en accelerator, der kører uafbrudt 37 timer om ugen.

behandling tager betydelig længere tid, end der på de fleste centre er afsat (side 19 og 22).

Udviklingen inden for strålebehandling har været markant inden for de sidste 5-10 år. Primært pga. af den teknologiske udvikling. Reviewet af Acceleratorrapporten understøtter acceleratorudvalgets vurderinger af, at de tekniske fremskridt i dag gør det muligt at give langt mere effektiv og mere skånsom strålebehandling end tidligere. Det indbefatter, at der kan ske en mere nøjagtig afgrænsning af svulstområdet, således at strålebehandlingen planlægges til at ramme hele svulstområdet men til gengæld så lidt af det omkringliggende raske væv som muligt.

En accelerators levetid forventes at være 10-12 års betinget af den teknologiske udvikling (4), længere hvis der opgraderes og kortere, hvis acceleratoren kører ud over normal dagåbningstid. På flere centre forekommer forældet udstyr, der ikke er udstyret med den nødvendige moderne teknologi, og det er derfor problematisk og tidskrævende at udføre moderne strålebehandling på disse. Acceleratorudvalget anbefaler, at dette apparatur udskiftes⁵. Det er følgegruppens vurdering, at opgraderinger af ældre accelerators kun i begrænset omfang kan være en løsning. Udviklingen i nye teknologier, der har snitflader til accelerators, vil gøre det vanskeligt at få selve kernedesignet i accelerators til at holde til opgraderingerne, og prismæssigt vurderes det også at være ulogisk at opgradere⁶. Der henvises til Acceleratorrapporten for en detaljeret gennemgang af teknologien på strålebehandlingsområdet (side 37-55). Acceleratorrapporten indeholder også en opgørelse over centrene apparatur til planlægning og behandling (side 10-16).

Det anføres i såvel Acceleratorrapport II som af følgegruppen til dette projekt, at det i moderne strålebehandling i høj grad er planlægning af behandlingen, der er ressourcekrævende. På flere centre er kapaciteten til dosisplanlægning en flaskehals, og de fleste centre ønsker at indføre ny teknologi til at planlægge flere handlinger.

2.2.2 Personale

Acceleratorudvalget beskriver, at moderne strålebehandling kræver et tæt samarbejde mellem flere forskellige specialuddannede faggrupper. Den teknologiske udvikling betyder desuden, at det personale, der arbejder med strålebehandling, konstant må videreudanne sig og opøve nye kompetencer. Personale, der er væk fra området i blot nogle få år, har derfor svært ved umiddelbart at vende tilbage til arbejdet i stråleterapicentrene, uden supplerende uddannelse. Centrene oplever allerede nu flaskehalse på antallet af speciallæger i onkologi og fysikere. (side 58-59)

Acceleratorudvalget oplister, hvor mange timer forskellige faggrupper forventes at skulle bruge ved yderligere acceleratorkapacitet og ikke tidligere dækkede funktioner (side 60-61). Som nævnt indeholder rapporten ikke en vurdering af, hvad personaleressourcerne burde være, set i lyset af den teknologiske udvikling og implementering af denne. Det må dog antages, at personalenormeringerne, som er genanvendt fra Acceleratorrapport I, underestimerer det aktuelle personalebehov. Se yderligere om dette i afsnit 5.

⁵ På Kræftstyregruppens møde i maj 2004, hvor Acceleratorrapporten blev præsenteret, præciserede formanden for acceleratorudvalget, at otte af de eksisterende 34 accelerators i Danmark er teknologisk forældede, hvilket betyder, at apparatet ikke er velegnet til mere avancerede behandlinger. (Referat af Kræftstyregruppens 37. møde, 11. maj 2004, pkt. 3)

⁶ Personlig meddelelse. 23. marts 2005 fra centeret i Århus.

2.3 Det fremtidige kapacitetsbehov i følge Acceleratorrapport II
Acceleratorrapport II estimerer behovet for strålebehandlingskapacitet frem til 2007. I det kommende kapacitetsbehov er acceleratorudvalget bl.a. blevet bedt om at indregne den forventede stigning i hyppigheden af kræftsygdomme og forventede indikationsområder og ændringer i behandlingsstrategi samt betydningen af EU-regulativet på området.

I det følgende vil fokus være på Acceleratorrapporten og reviewets konklusioner vedr. det fremtidige kapacitetsbehov på stråleområdet. I bilag 3 som stammer fra DSI's rapport er et detaljeret skema over de estimerede fremtidige behandlingsbehov.

Det stigende kapacitetsbehov på stråleterapiområdet i Danmark skyldes.

- udviklingen i den danske befolknings alderssammensætning (flere ældre)
- en ændring i kræftsygdommens epidemiologi
- en forøgelse af kendte tilfælde af prostatacancer som følge af screening⁷
- en forøgelse af kendte tilfælde af brystkræft som følge af screening
- indførelse af nye behandlingsteknikker (implementeringsfasen indtil automatisering).

Acceleratorrapporten forudsiger følgende stigning i ekstern stråleterapi i 2007 (side 35):

Stigning i kræftforekomst	9.412 behandlinger
Øgning i brystbevarende kirurgi	13.250 behandlinger
Øget strålebehandling til patienter med lungekræft	6.000 behandlinger
Hyperfraktionering til patienter med hoved-halscancer	10.000 behandlinger
Øget strålebehandling til patienter med prostatacancer	16.200 behandlinger
Øget strålebehandling til patienter med spiserørskræft	4.875 behandlinger
Øget strålebehandling til patienter med hjernesvulster	1.200 behandlinger
I alt	60.937 behandlinger
Samlet antal strålebehandlinger i 2007	214.091 behandlinger ⁸
Inkl. 10 % bufferkapacitet	235.500 behandlinger

Bufferkapacitet på acceleratorene er nødvendig for at undgå uacceptable ventetider, og da tilgangen af patienter til strålebehandling ikke er jævn fordelt hen over året. Acceleratorudvalget regner med en bufferkapacitet på +10 %, hvilket betyder, at der skal kalkuleres med en acceleratorkapacitet på 235.500 strålebehandlinger i 2007.

Reviewet vurderer (side 5, 7-9), at det er sandsynligt, at det forventede antal strålebehandlinger i Danmark i 2007 vil blive større end forudsagt af acceleratorudvalget. Det skyldes bl.a., at den generelle incidensstigning synes at være højere end Acceleratorudvalget vurderer, og at prognosens to største poster, brystkræft og prostatakræft, er usikre, idet de er tæt forbundne med indførelsen af screeningsprocedurer i Danmark. Hvis mammografiscreening indføres i hele landet og PSA-målinger for prostatakræft vinder indpas som i resten af verden, kan det resultere i yderligere incidensstigning for de to kræftsygdomme.

⁷ Der er pt. ikke planer om at indføre screening for prostatakræft i Danmark.

⁸ 214.091 strålebehandlinger svarer til en stigning på 40 % i forhold til 2002

2.4 Acceleratorudvalgets overslag over udgifterne forbundet med anbefalingerne

Acceleratorudvalget konkluderer, at anskaffelse af nye accelerators og andet udstyr samt udskiftning/opgradering af udtjent udstyr vil beløbe sig til ca. 865 mio. kr. (side 60).

Pengene fordeler sig således:

Udskiftning/opgradering af udtjent udstyr:

16 accelerators
3 simulatorer/CT
2 afterloading brachyterapiudstyr
4 kilo-volt udstyr
6 opgraderinger med EPID

I alt: 373,3 millioner kroner.

Anskaffelse af nye accelerators:

16,1 accelerators (inkl. renovering af rum, uddannelse af personale⁹ (ansættelse og kurser).

Dette svarer til et øget antal strålebehandlinger på 82.346 + 17.360 til IMRT + 1.310 til stereotaksi = i alt 101.016¹⁰

I alt 452,0 millioner kroner i anskaffelse og 109,1 millioner kroner i drift.

Anskaffelse af moderne positioneringsudstyr:

31 millioner kroner.

Anskaffelse af udstyr til åndedrætstilpasset strålebehandling:

6,25 millioner kroner.

Ultimo marts 2005 er der udmøntet en låneramme til fuld finansiering af accelerators på kræftcentre¹¹. Centrene har efter ansøgning fået mulighed for at anskaffe i alt ni nye accelerators, at udskifte fire og at opgradere tre. Der er ligeledes udmøntet en låneramme til fuld finansiering af scannere, hvoraf nogle af midlerne er bevilget til de onkologiske centre. Således er det blevet muligt for nogle centre at opruste/opgradere kapacitet lidt hurtigere end antaget, og en del af Acceleratorrapportens behovsestimater er imødekommet.

2.5 Sammenfatning

Acceleratorudvalget konkluderer, at det i stort omfang er lykkedes at udvide strålebehandlingskapaciteten i Danmark, så anbefalingerne i den første acceleratorrapport er blevet opfyldt. Stigningen har været på 46 % i accelerators og 40 % i antallet af behandlinger i perioden 1997-2002.

Udviklingen inden for strålebehandling har været markant inden for de sidste 5-10 år. På flere centre forekommer imidlertid forældet udstyr, som det er problematisk

⁹ Det skal bemærkes, at det i kapitel 7 i DSI's rapport fremgår, at uddannelse af personale ikke er inkluderet i de 452 mio. kr.

¹⁰ 101.016 ekstra behandlinger svarer til 20,2 accelerators, hvis man antager, at der kan gives 5.000 behandlinger pr. accelerator. Acceleratorudvalg forventer imidlertid, at en vis del af det øgede antal strålebehandlinger kan klares ved generel anvendelse af let udvidede åbningstider, samt på Rigshospitalet ved en større udnyttelse af det dedikerede stereotaksiapparat. Derfor regnes kun med nyanskaffelse af 16,1 accelerators.

¹¹ Lånerammen blev afsat i forbindelse med aftalen om Finansloven for 2005.

og tidskrævende at anvende til moderne strålebehandling. Acceleratorudvalget anbefaler at dette apparatur udskiftes.

Acceleratorudvalget vurderer, at der i 2007 vil være brug for et gennemføre 235.500 strålebehandlinger. Dette vil kræve udskiftning/opgradering af 16 eksisterende accelerators og anskaffelse af 16,1 nye accelerators. Hermed vil man have en acceleratorpark på 47,1 accelerators. Sammen med udgifter til andet apparatur beløber dette sig til ca. 863 mio. kr.

En del af Acceleratorrapport II's behovsestimater er imødekommet via udmøntning af en låneramme til fuld finansiering af accelerators på kræftcentrene.

Et review af Acceleratorrapport II vurderer, at det er sandsynligt, at det forventede antal strålebehandlinger i Danmark i 2007 vil blive større end forudsagt af Acceleratorudvalget.

Såvel Acceleratorudvalget som følgegruppen til dette projekt vurderer, at planlægning af moderne stråleterapi tager betydeligt længere tid, end der på de fleste centre er afsat. Fx er kapaciteten til dosisplanlægning en flaskehals, og de fleste centre ønsker at indføre ny teknologi til at planlægge flere behandlinger.

3 Udnyttelse af acceleratorkapacitet

Acceleratorudvalget blev i sit kommissorium bedt om at udarbejde et skøn over, hvorledes den eksisterende strålebehandlingskapacitet i øjeblikket udnyttes til behandling af danske kræftpatienter i relation til de gældende kliniske retningslinier. Udvalget har diskuteret, om det ville være hensigtsmæssigt at gennemføre detaljerede tidsstudier af, hvad tiden ved apparaterne anvendes til i relation til forskellige behandlinger. Udvalget konkluderer imidlertid, at sådanne studier vil være for tidskrævende, og det er desuden ”indtrykket hos udvalgets medlemmer fra besøg på udenlandske radioterapiklinikker i Europa og Nordamerika, at klinikker der behandler et bredt udsnit af tumorer med rimeligt komplicerede teknikker og under anvendelse af de i EU gældende krav til sikkerhed og kontrol, således som de danske behandlingssteder gør, anvender nogenlunde samme tid til behandling som vi gør i Danmark” (2).

Denne vurdering blev der sat spørgsmålstegn ved i september 2004, da Københavns Amt udsendte en benchmarkingrapport (8) mellem stråleterapien på Århus og Herlev sygehuse og Netherlands Kanker Institut (NKI) i Amsterdam, som er det førende center i Holland inden for kræftbehandling. Benchmarkingen konkluderede, at NKI var 70 % mere effektive end de danske centre.

CEMTV bad derfor overlæge Jørgen Johansen om i sit review af Acceleratorrapport II at belyse problemstillingen omkring antal patienter, der bliver behandlet pr. accelerator i Danmark i forhold til udlandet¹².

3.1 Kapacitetsudnyttelsen i Danmark vs. udlandet

De bedst tilgængelige kvantitative data, som kan supplere den danske acceleratorrapport med hensyn til en vurdering af acceleratorproduktivitet baseret på landsdækkende opgørelser inden for en længere observationsperiode (måneder til år) stammer fra Sverige og Norge.

Acceleratorrapport II angiver komplette behandlingstal fra alle onkologiske centre i Danmark for både 2002 og 2003. Behandlingskapaciteten dokumenteres ud fra heleårstal og afspejler produktiviteten i et strålebehandlingsafsnit set over et helt år. Antal strålebehandlinger pr. accelerator pr. dag i normal dagtid ligger på 19-20. Den homogene kapacitetsudnyttelse set over hele Danmark afspejles bl.a. i en variationskoefficient på 4,3 % beregnet på 2003 data. Tallene afspejler ikke en idealiseret situation, hvor acceleratoren kører maksimalt uden driftsforstyrrelser og uden forstyrrelser i personalebetjeningen som følge af sygdom, ferie, uddannelse eller lignende. Tallene er landsdækkende over en tidsperiode på to år (2).

Svenske tal (9) viser en samlet produktivitet¹³ på 20,7 behandlinger pr. accelerator pr. år og norske tal (10)¹⁴ viser en samlet produktivitet på 20,5 behandlinger pr.

¹² Det følgende afsnit er baseret på side 15-18 i reviewet.

¹³ Tallene fra Sverige afspejler produktiviteten over 12 uger og er udregnet som gennemsnitsværdier med et estimat på variationen mellem stråleterapiafdelingerne. Produktionen vil være relativ lavere udregnet pr. dag eller time, hvis feriedlukning ikke finder sted samt hvis der korrigeres for længere arbejdstid i Sverige.

¹⁴ I Norge har man søgt at normere acceleratorkapaciteten (type, alder m.m.) for at kunne sammenligne den kliniske aktivitet. Normen for en accelerator er således ’et standard apparat bemannet med fire stråleterapeuter og kjørt normal arbejdsdag (7,5 timer)’. Dette kaldes en LineærAkseleratorEkvivalent (LAE).

accelerator pr. år, mens de tilsvarende gennemsnitstal for Danmark med samme beregningsgrundlag (238 behandlingsdage) ville være 20,5 behandlinger pr. accelerator pr. dag.

En landsdækkende spørgeskemaundersøgelse viser, at produktivitet målt som behandlinger pr. apparat ligger 15-20 pct. højere i Spanien end i Danmark (11).

3.2 En sammenligning mellem Danmark og Holland

I benchmarkingen estimerer Deloitte-rapporten, at den daglige produktivitet på NKI pr. accelerator svarer til 4,2 behandlinger pr. arbejdstime. De tilsvarende tal for Herlev og Århus svinger mellem 2,0 og 3,0 afhængig af, om beregningerne er foretaget i almindelig arbejdstid eller i hele tidsrummet, hvor acceleratorene er blevet betjent. Deloitte har konkluderet, at de danske centre fremstår som værende mindre produktive i forhold til NKI, og at der som nævnt er et forbedringspotentiale på mere end 70 % på både Herlev og Århus Sygehus.

Datagrundlaget på det hollandske center er baseret på centerets elektroniske bookingsystem, og data er på den baggrund vurderet som værende velbegrundede. Data fra Århus og Herlev er analyseret på baggrund af observationer i ugerne 11, 12 og 37 i år 2003 samt data fra Landspatientregisteret.

Beregningerne i benchmarkingen viste over tre uger et niveau på 15,7 – 17,3 behandlinger pr. accelerator pr. dag ved onkologisk center Herlev og tilsvarende 16,9 - 20,6 behandlinger ved Århus Sygehus. Ved NKI i Holland var beregnet 36,4 behandlinger pr. accelerator pr. dag.

Benchmarkingrapporten indeholder ikke analyse af årsager til forskellene i produktivitet mellem de danske og det hollandske center, men peger på nogle forskelle i arbejdstilrettelæggelsen. Arbejdet i den hollandske funktion er bl.a. karakteriseret af:

- * mindre involvering af speciallæger og fysikere i planlægningen af standardiserede strålebehandlinger
- * størsteparten af funktionerne er bemandet med teknisk uddannede Radiation technologists ("radioterapister")¹⁵
- * elektronisk booking system (bl.a. "låses" bookede tider ved acceleratorene)
- * mere moderne apparatur med integreret MultiLeaf Collimator funktion (der bl.a. overflødig gør udarbejdelse af blyafskærmninger)
- * fuld computerstyring af visse komplicerede behandlinger med mange strålefelter.

3.3 Danske erfaringer fra studiebesøg i Holland

Et efterfølgende studiebesøg af Århus Sygehus på det samme hollandske sygehus (NKI) resulterede i en rapport om sammenligning af arbejdstilrettelæggelsen ved det hollandske og danske sygehus (12). Rapporten konkluderede, at NKI alt i alt havde formået at udnytte massive investeringer i ny teknologi til at optimere både

¹⁵ Det skal bemærkes at Deloitte i sin rapport fejlagtigt sidestiller danske radiografer med de hollandske radioterapister. Radioterapister er imidlertid personer med enten en 3-årig uddannelse direkte rettet mod arbejdet i en stråleterapi eller en 4-årig uddannelse, som enten giver kompetence til at arbejde med stråleterapi eller med diagnostisk røntgen, ultralyd eller nuklear medicin. Uddannelsen er detaljeret beskrevet i et bilag til studierapporten fra Århus (12).

kvalitet og kvantitet i strålebehandling. Forskellene i arbejdstilrettelæggelse blev bl.a. opsummeret i punkterne:

- * NKI har mere moderne udstyr; alle acceleratorer har elektronisk portfilm (EPID), seks acceleratorer har multibladskollimatorer (MLC) og to er udstyret med kV-røntgenbilledtagning og cone-beam CT
- * Acceleratorer på NKI udskiftes efter 10-12 år og dosisplanlægningssystemet efter 7 år. Der planlægges acceleratorudskiftninger hvert ½ år de næste 3 år.
- * CT, MR og PET deles med røntgenafdelingen, således at man hele tiden har topmoderne udstyr, der regnes med en gennemsnitlig levetid for apparaturet på 4-5 år
- * Alle billeder ved behandlingsapparaterne tages og håndteres digitalt på NKI.
- * NKI har elektronisk henvisning til strålebehandling
- * Bookingsystemet giver mulighed for mere fleksibilitet med kortere tidsenheder¹⁶
- * Radioterapisten med højt teknologisk kompetenceniveau varetager visse dele af behandlingsplanlægning i stedet for læger og fysikere. Det betyder fx at simple dosisplaner baseres på anatomi alene uden indtegning af kliniske targets.
- * NKI behandler ikke tidskrævende indikationer som børn, helkropsbestråling, Beam-Cath og stereotaksi
- * NKI bruger standardlejringer og kommercielt fikseringsudstyr i højere grad.
- * Hverken læger eller fysikere deltager ved nyopsætninger, og der foretages ikke in-vivo patient dosimetri (sidstnævnte er et krav i Danmark)
- * Personalemæssigt har NKI generelt bedre normering, mindre ferie, kortere barselsorlov og ingen omsorgsdage
- * NKI har en meget stor forsknings- og udviklingsafdeling med et budget på 37,5 mio. euro og hundredvis af medarbejdere
- * Hele sygehuset er præget af at være et kræfthospital – alt er tilrettelagt omkring kræftpatienten

På baggrund af studiebesøget Holland har Århus Sygehus besluttet nogle fremtidige indsatsområder med henblik på at forbedre effektiviteten:

- * Indførelse af mere fleksibel booking
- * Revurdering af hvem der deltager i nyopsætningerne
- * Arbejde for, at der sker løbende udskiftning af apparaturet på centeret
- * Sikring af en optimal udnyttelse af det nye apparatur både kvalitativt og kvantitativt.

Siden studieturen til Holland i november 2004 har de involverede fagpersoner fra Århus Sygehus foretaget en detaljeret gennemgang af de sammenlignede tal fra NKI's bookingsystem og Århus Sygehus' verifikationssystem og en sammenstilling af årsværk på de to center (13). Analysen konkluderer følgende:

- * i den tidligere benchmarkingrapport var anvendt fejlbehæftede danske tal og udokumenterede hollandske angivelser
- * NKI er alene ca. 20 % mere effektive end Århus Sygehus målt som antal behandlinger pr. fysisk accelerator¹⁷

¹⁶ Der arbejdes med moduler på 5 min. I bookingen får alle patienter som udgangspunkt 10 min., derefter lægges 5 min. til ved komplicerede behandlinger. Til en nyopsætning afsættes 20 min. Inden simuleringen har radioterapisten en samtale med patienten på 30-45 min.

¹⁷ Århus har i 2003 gennemført 6148 behandlinger pr. accelerator. I Acceleratorrapport II er angivet, at Århus har gennemført 5123 behandlinger 2003. Denne meraktivitet på 1025

- * personaleforbruget pr. accelerator er 14 % mindre i Århus end ved NKI
- * NKI er ca. 5 % mere effektive end Århus Sygehus målt som antal behandlinger pr. medarbejder

Det skal bemærkes, at det kan være vanskeligt at sammenligne personaleressourcer på tværs af landegrænser, bl.a. på grund af, at der ofte er anderledes personalenormeringer, og det reelt ikke vides, hvor stor en del af de forskellige personalers årsværk, der er dedikeret specifikt til strålebehandling.

3.4 Sammenfatning

Landsdækkende undersøgelser i Danmark, Norge og Sverige over den årlige udnyttelse af strålebehandlingskapacitet viser næsten identisk acceleratorproduktivitet målt kvantitativt i form af antal behandlinger pr. accelerator pr. år.

En benchmarking mellem to danske centre og et center i Holland og efterfølgende studiebesøg til Holland antyder, at en anderledes arbejdstilrettelæggelse, herunder en ændret fordeling af arbejdsopgaverne mellem personalegrupper, mere moderne accelerators, lettere adgang til CT-scanning samt elektronisk booking potentielt kan forbedre produktiviteten målt kvantitativt som antal behandlinger pr. accelerator (5).

En gennemgang af de anvendte data i benchmarkingen stiller spørgsmålstegn ved, om det hollandske center er 70 % mere effektivt. Gennemgangen viser, at det formentlig kun drejer sig om 20 %, hvis aktiviteten måles som antal behandlinger pr. accelerator og 5 % målt som antal behandlinger pr. årsværk.

(ca. 20 % flere) behandlinger skyldes, at Århus har udvidet åbningstiden på deres fem accelerators således, at de i realiteten har personalekapacitet, der svarer til seks accelerators.

4 Resultater af supplerende analyser

Nedenfor findes en kort gennemgang af de væsentligste resultater af DSI's analyser (1).

4.1 Simuleringsresultater for Vejle

Modelleringen med Vejle-data fra 2004 viser, at overholdelse af ventetidsgarantien kræver en forholdsvis høj overkapacitet, nemlig i størrelsesordenen 30 procent, hvis alle patienter højst må vente fire uger fra den dag, de bookes til strålebehandling¹⁸ og under hensyntagen til Vejles prioritering af ventetid for forskellige patientgrupper. Den ekstra kapacitet skal ses i forhold til en situation, hvor acceleratoren er i konstant og fuld udnyttelse til patientbehandling, dvs. den ekstra kapacitet omfatter den bufferkapacitet, som centrene allerede på forskellig vis har indbygget til uforudsete forsinkelser som tekniske nedbrug og dårlige patienter m.v. På grund af behovet for bufferkapacitet til overholdelse af ventetider vil et center aldrig kunne udnytte sin kapacitet 100 %.

Det store behov for overkapacitet er betinget af kombinationen af fluktuationer i patienthenvisninger, differentieret patientpopulation, og at det i den langsigtede booking er nødvendigt at friholde en vis acceleratorkapacitet af hensyn til patienter med behov for hurtig behandling.

Fluktuationer i henvisningsraterne udgør en betydelig udfordring for hensigtsmæssig dimensionering af acceleratorkapaciteten. Årsager til fluktuationer i henvisningsraten er ikke undersøgt i dette projekt.

Simuleringer fra Vejle viser også, at der er betydelige svingninger i forbruget af personale. Vejle har i 40 % af dagene haft behov for mere lægearbejdskraft end gennemsnittet og i 10 % af dagene har de haft brug for mere end 25 % over det gennemsnitlige behov for lægearbejdskraft. Svingningerne er ikke så markante for sygeplejerskegruppen i Vejle, hvor det daglige behov dog alligevel overstiger cirka 10 % i cirka 10 % af dagene. Disse forhold stiller store krav til planlægning og ledelse på centrene. Det har desværre ikke været muligt inden for rammerne af projektet at komme fra personaleforbrug opgjort i timer til selve stråleterapien til det nødvendige antal stillinger eller årsværk.

4.2 Simuleringsresultater af kapacitetsbehov i 2007

Det har som nævnt, ikke været muligt at lave individuelle simuleringer på alle seks strålecentre i Danmark, selvom dette ville give det bedste grundlag for at analysere det fremtidige nationale kapacitetsbehov på stråleterapiområdet. I stedet er opstillet en hypotetisk gennemsnitsmodel til at lave en simuleringsbaseret analyse af det samlede, nationale acceleratorkapacitetsbehov i 2007.

¹⁸ Det skal bemærkes, at definition på ventetid, som den er angivet i modellen for Vejle ikke stemmer overens med den officielle ventetidsdefinition (14). I modellen er ventetiden defineret fra det tidspunkt, hvor strålecentret booker en kommende patient, og til patienten gives den første behandling. Den officielle ventetid er defineret fra det tidspunkt, hvor patientens henvisning modtages på den onkologiske afdeling og til patienten gives den første behandling. Den her anvendte ventetid vil derfor for nogle patientgrupper skulle justeres med yderligere ventetid til udredning.

Det fremgår af simuleringerne, at det estimerede, samlede kapacitetsbehov er ca. 42,4 normaltidsacceleratorer, hvilket er 4,7 acceleratorer mindre end det, Acceleratorrapport II når frem til under identiske antagelser om behovet for antal behandlinger i 2007. Acceleratorrapport II anslår et behov for 47,1 acceleratorer i 2007. Dette svarer til 51,2 normaltidsacceleratorer, jf. fodnote 10. Det skal fremhæves, at modelanalysen forudsætter, at de i Acceleratorrapport II beskrevne opgraderinger og nyindkøb er implementeret og i almindelig drift. Desuden antages det, at det nødvendige personale er til rådighed til behandling ved acceleratorerne, og at der ikke er kapacitetsmæssige flaskehalse i forberedelsen.

I et scenarium, hvor det antages, at øget brug af PSA-måling fører til en stigning i antallet af behandlingskrævende patienter med prostatakræft (270 flere patienter) viser simuleringer, at kapacitetsbehovet derimod vil stige til 45,9 acceleratorer.

I forhold til estimaterne i Acceleratorrapport II har følgegruppen bemærket, at centrene allerede nu behandler prostatakræftpatienter i et omfang, som overstiger estimatet i Acceleratorrapport II. Derfor synes simulering af en situation indeholdende de yderligere 270 prostatakræftpatienter at være et mere realistisk bud på 2007-situationen.

Det vil være muligt at kvalificere estimaterne i en evt. fremtidig udvikling og validering af modellen med inddragelse af data fra flere centre.

DSI vurderer, at for at nå den beskrevne tilstand omkring 2007 vil der kræves en ganske betydelig ekstra normering i en overgangsperiode. Hvis det mål, der beskrives i Acceleratorrapport II faktisk er det, der skal nås inden for to et halvt år fra nu, vil det realistisk set nok medføre et (midlertidigt) personalebehov, der ikke kan dækkes, da det krævede antal fagfolk sandsynligvis ikke vil kunne skaffes så hurtigt. Med det nuværende begrænsede personaleudbud er det således særlig vigtigt, at personalsituationen inddrages i planlægningen.

Hvis man ikke har tilstrækkeligt personale til arbejdsopgaver i forbindelse med CT-scanning, dosisplanlægning og kvalitetskontrol, kan man ikke udnytte et centers acceleratorkapacitet fuldt ud. Den helt store udfordring (også økonomisk) i fremtiden ligger derfor på personalsiden.

Man skal samtidig holde sig for øje, at et helt centralt punkt vedr. mulighederne for at kunne behandle flere patienter er, om nogle af behandlinger (herunder nyopstillinger) generelt kan afvikles hurtigere end den nuværende bookingpraksis indikerer.

4.3 Følsomhedsanalyse af Acceleratorrapport II's økonomiske beregninger

Fra et planlægningsperspektiv er de væsentligste løbende driftsomkostninger for en accelerator delt op på henholdsvis acceleratorer (18,2 %), personale (69,5 %), software (8,2 %) og "andet" (4 %). Personale til dækning af strålebehandlingen udgør således langt den største udgiftspost på stråleområdet.

DSI konkluderer, at de økonomiske beregninger i Acceleratorrapport II bygger på velfunderede antagelser for omkostningsniveauet i 1999. Disse omkostningsestimater fremskrives under en antagelse om 2 % prisstigninger pr. år, hvilket viser sig at undervurdere de reelle størrelser af både finansieringsbehov og driftsomkostninger.

Det samlede finansieringsbehov til udskiftning, opgradering og nyanskaffelser er i Acceleratorrapport II opgjort til 862,6 mio. kr. Gennemgang af beregningerne samt følsomhedsanalyser på de mest usikre parametre viser, at finansieringsbehovet er undervurderet med mere end 300 millioner kroner. Dette skyldes, at der ikke er taget højde for omkostninger til uddannelse af ekstra personale, at priser på udstyr tenderer mod at være underestimerede, og at det næppe kan lade sig gøre at finansiere indførelse af IMRT og stereotaksi (i væsentligt større omfang end 2002) ved gratis produktivitetstilvækst, som ikke begrundes eller sandsynliggøres.

Årlig merudgift til øgede driftsomkostninger ved fuld udbygning er i Acceleratorrapport II opgjort til 109 mio. kr. Gennemgang af de omkostningsestimater der er benyttet i Acceleratorrapport II viser, at dette beløb også er underestimeret. Dette skyldes, at bl.a. lønninger, priser på udstyr og software er undervurderet. Merudgiften til årlige driftsomkostninger vil under mere opdaterede antagelser om disse parametre være op til 65 mio. kr. højere end det i Acceleratorrapport II anførte beløb.

Både DSI's og Acceleratorrapportens økonomiberegninger er baseret på gennemsnitbetragtninger, og tager således ikke højde for eventuelle skalafordele ved udbygning af centrene. Derfor må beregningerne fortolkes med nogen varsomhed. En mere præcis opgørelse ville bygge på en aggregering over mere detaljerede beregninger på baggrund af udbygningsplaner over de enkelte centre, og mere eksplicite simuleringer af kapacitetsbehov på personale- og udstyrssiden.

Periodiseringsovervejelser om anskaffelsestidspunkter og behov for ekstrabevillinger til dækning af øget ressourceforbrug i udbygningsperioden er ikke behandlet i Acceleratorrapport II eller i de supplerende analyser fra DSI.

4.4 Sammenfatning

Såvel den historiske validering på basis af stråleterapien i Vejle som simuleringerne af fremtidsscenerier for "gennemsnitscenteret" giver resultater, der afviger fra estimaterne i Acceleratorrapport II.

Simuleringer af Vejle-centeret viser, at det kræver en overkapacitet på op til 30 %, hvis ventetiden skal overholdes. Desuden er der betydelige svingninger i forbruget af personale. Fluktuationer i henvisningerne samt svingerne i personalebehov udgør derfor en udfordring i forhold til at planlægge og dimensionere den nødvendige acceleratorkapacitet.

Simuleringer af "gennemsnitscenteret" viser et behov for 42,4 acceleratører - 4,7 acceleratører færre end vurderet af Acceleratorudvalget. Dog overstiger omfanget af behandlinger af prostatakræftpatienter allerede nu estimatet i Acceleratorrapport II. Derfor synes et behov for 45,9 acceleratører at være et mere realistisk bud på 2007-situationen.

Udbygning og implementering af apparatur og ny teknologi kræver nøje planlægning og må nødvendigvis suppleres med rekruttering af mere personale, efteruddannelse af eksisterende personale samt ofte også af udbygningsmæssige udvidelser i form af nye strålebunkere med tilhørende faciliteter. Timing i udbygningen, og personaleresourcer til denne proces, er derfor en vigtig faktor for at opnå en effektiv udnyttelse af den aktuelle kapacitet. Det er sandsynligvis ikke muligt at skaffe det nødvendige personale så hurtigt. Den helt store udfordring (også økonomisk) i fremtiden ligger derfor på personalesiden.

DSI's følsomhedsanalyser viser, at Acceleratorrapport II's vurdering af finansieringsbehovet er undervurderet med mere end 300 mio. kr. Desuden vil merudgifter til årlige driftsomkostninger være op til 65 mio. kr. højere end det i Acceleratorrapport II anførte beløb.

5 Belysning af uddannelseskapa­citet og personalebehov

5.1 Problemstillinger ved vurdering af fremtidigt personalebehov

Det har desværre ikke været muligt at foretage sikre beregninger over personale- og uddannelsesbehovet til en fremtidig udvidelse af strålebehandlingskapaciteten. Dette skyldes flere forhold.

Acceleratorrapporten fra 1999 beskrev normeringer af forskellige personalegrupper på basis af 5000 behandlinger pr. accelerator. Antagelsen var, at sammensætningen af behandlingstyper ikke varierede væsentligt mellem centrene og de enkelte accelerato­rer, og at behandlingerne tog lige lang tid. Imidlertid bevirker udviklingen af nye muligheder for behandling og for planlægning af behandlingerne, at det ikke længere er rimeligt at anlægge en gennemsnitsbetragtning om personalebehov pr. accelerator.

Et center har vurderet de ændrede arbejdsfunktioner og det deraf ændrede fremtidige personalebehov således:

”En reel analyse af ressourcer til patientforberedelsen efter indførelse af de avancerede behandlingsteknikker som stereotaksi, IMRT, højpræcisions prostata be­handling osv. vil klart vise, at der forholdsmæssigt skal tilføres flere resurser til behandlingsforberedelsen. Dette er bemærket i acceleratorrapporten 2004, men ikke analyseret. Personalnormeringsmodellen som stammer fra den første accele­ratorrapport er forældet i denne sammenhæng.”¹⁹

På grundlag af de nævnte forhold, virker det derfor ikke hensigtsmæssigt at bruge opgørelser af tidligere personalnormeringer ved centrene som udgangspunkt for vurderinger af fremtidigt behov for personale. En sådan statisk betragtning kan risikere at begrænse centrenes mulighed for at indføre de nye og bedre behandlings­former til de patienter, som ville have gavn af dette.

Som modspil til dette har et af resultaterne af modelarbejdet i stråleterapien i Vejle været, at man i Vejle nu kan knytte ressourcer til de 29 forskellige patientforløb, anvendt i DSI’s model, samt give et overslag over ressourceforbrug ved indførelse af IMRT, Gating og IGRT²⁰.

Ud fra en ren teoretisk betragtning ville nogle af de nye arbejdsfunktioner kunne varetages gennem substitution mellem personalegrupper, dvs. gennem videreud­danne­lse af eksisterende personale for at aflaste de mest specialiserede funktioner, herunder visse funktioner udført af fysikere. Fra følgegruppens side vurderes dette dog at være en begrænset mulighed. Fra et center beskrives, at man har ladet radio­graferne varetage visse nye funktioner, dog efter gennemførelse af uddannelse. De herved udviklede kompetencer har skabt en fleksibel gruppe, som kan hjælpe læ­gerne med indtægninger og overtage en del af fysikernes dosisplanlægning²¹.

¹⁹ Personlig meddelelse 23. marts 2005 fra centeret i Århus.

²⁰ Personlig meddelelse 23. marts 2005 fra centeret i Vejle.

²¹ Personlig meddelelse 23. marts 2005 fra centret i Vejle, som har ladet radiografer varetage følgende funktioner: Fixation, simulering, CT-skanning, Virtuel CT-simulering, dosis­planlægning og håndberegning. Forudsætning for dette var, at radiograferne gennemførte

5.2 Arbejdsfunktioner i stråleterapien

De samlede funktioner, som varetages i forbindelse med strålebehandlingsaktiviteten i dag, fordeler sig på en række kompetencer:

- * speciallæge i onkologi, herunder radioterapi
- * hospitalsfysiker
- * dosisplanlægning
- * simulering
- * betjening
- * sekretær
- * tekniker
- * mouldingrengøring.

For de to førstnævnte personalegrupper gælder, at den nødvendige uddannelse til at varetage funktionerne til en vis grad foregår på et strålebehandlingscenter. Lægerne skal efter endt speciallægeuddannelse i onkologi opøves i at varetage avanceret stråleterapi og fysikere (ofte benævnt hospitalsfysikere) skal efter endt kandidatuddannelse fra universitetet gennemgå en uddannelse på et strålebehandlingscenter.

For flere af de øvrige funktioner i forbindelse med stråleterapien, fx betjening, simulering, dosisplanlægning og moulding gælder, at de varetages af personale med grunduddannelse som radiograf, sygeplejerske eller bioanalytiker (tidligere benævnt laborant) og derefter specialiseret igennem særlig videreuddannelse.

5.3 Uddannelseskapacitet og personalebehov

Ifølge Acceleratorrapport II er uddannelseskapaciteten af *speciallæger i onkologi* i de senere år øget, så den årlige produktion er cirka 16 speciallæger. Det vurderes, at der kan blive et problem med bemanning af lægefunktionerne i forbindelse med en udvidelse af strålebehandlingskapaciteten. Efter endt speciallægeuddannelse vil onkologerne endvidere skulle gennemgå træning i avanceret radioterapi ved centrene (side 58).

Antallet af uddannede *fysikere* følger for øjeblikket nøje afgangens, dvs. der findes ingen overkapacitet af fysikere. Uddannelsen som hospitalsfysiker sker ved ansættelse på et onkologisk center. Uddannelsen er normeret til tre år, men den varer i praksis oftest fire-fem år²². Når fysikeren færdiggør sin uddannelse, vil denne normalt blive i sin ansættelse, og der bliver dermed ikke en uddannelsesstilling ledig. I de senere år er der årligt nyuddannet to – fire fysikere, og pt. er i alt 22 fysikere under uddannelse.

Det vurderes, at der allerede findes og fortsat vil være mangel på uddannede fysikere, idet der kun i begrænset omfang oprettes ekstra uddannelsesstillinger. Hvis behovet skal opfyldes, bør der ske en nettoudvidelse af uddannelseskapaciteten og samtidig regnes med en gennemsnitlig uddannelsestid på cirka fire år²³.

stråleterapiuddannelsen, endvidere gennemgik mindst fire relevante ESTRO kurser (pris for 4 ESTRO kurser er ca. 70.000 kr.) og fik ca. ½ års oplæring i dosisplanlægning.

²² Personlig meddelelse 27. januar 2005 fra hospitalsfysiker Henriette Honoré, formand for uddannelsesrådet under Dansk Selskab for Medicinsk Fysik, DSMF.

²³ jf. fodnote 22.

Da der er gennemført kapacitetsudvidelser i radiografuddannelsen fra årligt under 50 i 2005 til det tredobbelte fra 2007, forventes der samlet set, alt andet lige, ikke mangel på **radiografer** i de kommende år. Dog angiver et center, at det har haft vanskeligt ved at rekruttere radiografer til stillinger som betjeningspersonale. Derimod har de haft succes med at lade radiografer varetage andre funktioner efter gennemført efter- og videreuddannelse.

Statens Institut for Strålehygiejne vurderer, at under hensyn til fremtidige ændringer på det billeddiagnostiske område, herunder mere tidskrævende planlægning af strålebehandling og evt. yderligere indførelse af mammografi-screening bør det undersøges, om der er behov for at øge uddannelseskapaaciteten for radiografer yderligere, og om der evt. er behov for en justering af uddannelsen²⁴.

For at varetage funktionen, som **betjeningspersonale**, også kaldes stråleterapisygeplejerske/ stråleterapiradiograf, kræves en etårig overbygningsuddannelse i henhold til Sundhedsstyrelsens retningslinier. Besættelse af stillinger på de onkologiske centre sker for øjeblikket typisk via ansættelse af en sygeplejerske eller radiograf med efterfølgende gennemførelse af den 1-årige overbygningsuddannelse. Uddannelsen, som oprindeligt var tiltænkt som overbygningsuddannelse for radiografer, er hidtil gennemgået af i alt 261 sygeplejersker og 8 radiografer. Aktuelt uddannes ca. 20 årligt, hvilket dækker afgang fra området. Uddannelsesstederne har uden problemer kapacitet til ca. 50 nyuddannede pr. år²⁵.

Begrænsningen i uddannelseskapaaciteten vurderes alene at ligge i antallet af nye stillinger, dvs. ved tilstrækkeligt opslag af stillinger på centrene i takt med udvidelsen med nye accelerators og ændring i tilrettelæggelsen (flere procedurer omkring planlægningen) vil man formentlig kunne uddanne det nødvendige antal betjeningskvalificerede pr. år, ligesom det er set i forbindelse med kapacitetsudvidelsen på strålebehandlingsområdet efter 1998.

Det vurderes, at de onkologiske centre ligeledes via egen tilrettelæggelse af videreuddannelse vil kunne dække behovet for **dosisplanlæggere**, behovet for **simuleringspersonale** og behovet for **mouldingassistenter** i forbindelse med den foreslåede udvidelse af acceleratorkapaacitet. Her skal dog tages i betragtning, at det, som nævnt, vurderes, at det i moderne strålebehandling i høj grad er planlægningen af strålebehandlingen, herunder dosisplanlægning og simulering, der kræver ekstra personaleressourcer. Derfor skal en vurdering af fremtidige personaleressourcer tage højde for dette.

5.4 Sammenfatning

På baggrund af de eksisterende personalenormeringer kan det ikke anbefales at foretage en direkte fremskrivning af personalebehovet til en udvidelse af strålebehandlingskapaaciteten. Dette kan ikke gøres sikkert, hverken samlet set for hele udvidelsen på nationalt plan eller ved en beregning pr. accelerator. Årsagen er, at der i den fremtidige planlægning og varetagelse af strålebehandlingen vil ske betydelige ændringer i forbindelse med ibrugtagning af nye behandlingsformer og nye pro-

²⁴ Personlig meddelelse sektionsleder Peter Grøn, Statens Institut for Strålehygiejne, 25. februar 2005.

²⁵ Søgningen til uddannelsen er dog mindre end kapaaciteten; det er oplyst, at der i alt pr. 1. marts 2005 er 17 under uddannelse. Oplysningerne om uddannelsen som betjeningspersonale er baseret på personlig meddelelse 22. og 25. februar og 1. marts 2005 fra sektionsleder Peter Grøn, Statens Institut for Strålehygiejne.

cedurer, herunder indførelse af IMRT, Gating, IGRT og i forbindelse med anvendelse af PET-CT og MR-informationer aktivt i dosisplanlægningen.

Følgegruppens kommentarer vedrørende ovenstående redegørelse om uddannelse til de nødvendige stråleterapifunktioner tyder på, at der enten centralt eller i de enkelte onkologiske centre bør gennemføres en nøjere analyse af tidsforbruget til delprocesserne i den fremtidige strålebehandling for således at justere de gældende personalenormeringer. Derefter bør det vurderes, hvordan man på baggrund af viden om den fremtidige arbejdstilrettelæggelse kan planlægge en oprustning på personalesiden.

6 Aktivitetsmåling og monitorering

6.1 Aktivitetsmåling gennem Landspatientregisteret

Landspatientregisteret (LPR) vurderes at være den bedst mulige uafhængige data-adgang til løbende monitorering af stråleområde, dog skal der tages forbehold for varierende grad af fejlkodninger fra centrenes side. Gennem LPR kan det opgøres, hvor mange behandlinger centrene fortager, antallet af patientforløb og antal af forløb fordelt på patientkategorier²⁶.

Følgegruppen har erfaringer med, at procedurekoder i LPR ikke altid afspejler praksis på centrene. Den samme problemstilling gør sig gældende for enkelte DRG-takster mht. ressourceforbrug på forskellige behandlinger. Der er således ikke optimale muligheder for at monitorere aktiviteten på stråleområdet.

Ved indførelse af ny teknologi, har følgegruppen bemærket, at det vil være hensigtsmæssigt, om DRG-taksterne følger disse samt foreligger tidligt, således at det er muligt via DRG-taksterne at have indflydelse på udbredelsen af ny relevant teknologi.

6.2 Aktivitetsindeks til måling af effektivitet

Strålecentrenes aktivitet opgøres oftest som antal behandlinger pr. accelerator (pr. år el. time, fx 5000 behandlinger/accelerator/år). I løbet af projektet er der stillet spørgsmål ved om målet ”antal behandlinger” er repræsentativt for acceleratorproduktiviteten. Problemet forbundet med at tage udgangspunkt i ”antal behandlinger” er, at antallet af behandlinger er afhængigt af patientgrundlag og behandlingspraksis, hvilket giver problemer ved tolkning af data og ved evt. sammenligninger mellem centre.

Der er i forbindelse med evalueringen af den første kræftplan gennemførelse (15) nævnt, at opgørelser af fremtidig kapacitet bør baseres på et mere nuanceret grundlag end udvikling i incidens og nye indikationer. Faktorer som udvikling i behandlingspraksis og ny teknologi bør inddrages. Fx opdeler man i Holland patienterne, afhængigt af sværhedsgraden af deres behandlingsbehov, i grupper fra 0 til 4, hvor 4 er de absolut mest komplicerede behandlingstilfælde. Ud fra en bestemt regnemåde tager den samlede værdi således hensyn til sværhedsgraden af patienternes behandlingsbehov (16). Der findes endnu ikke sådan et indeks for sværhedsgrad i Danmark.

Både Århus Sygehus (13) og reviewet af dokumentationen i Acceleratorrapporten stiller spørgsmål ved, om antal behandlinger pr. time/dag er et repræsentativt mål for effektiviteten i et strålecenter²⁷. Der gives ikke et alternativt bud på, hvad et relevant mål vil være.

²⁶ DSI har til i dette projekt udarbejdet et filtreringsprogram, der har behandlet LPR-data for centrene i 2002 og 2004. Disse findes i appendiks B i DSI's rapport.

²⁷ Det anføres i reviewet, at der ikke er taget stilling til, om antal patienter per time er et relevant mål for acceleratorproduktiviteten. Jørgen Johansen har dog taget kontakt til Dr. Geoff Delaney, Cancer Therapy Centre, Liverpool Hospital, Sydney, NSW, Australien, som har lavet adskillige undersøgelser inden for acceleratorudnyttelse og strålebehandlingstilbud. Delaney bekræfter at 'patient throughput' i New South Wales er højere end i Skandinavien, men at "linear accelerator throughput is poorly measured by just considering numbers of patients or fields treated per unit time".

Onkologisk center i Vejle har i en tilbagemelding til dette projekt foreslået, at effektivitet ikke kun baseres på antal behandlinger på acceleratorene, men at der i en effektivitetsvurdering også knyttes vurderinger af personaleressourcer, hvilke opgaver, der skal løses af personalet, og hvilke typer behandlinger, der udføres²⁸.

Til dette formål vil analyser af arbejdstilrettelæggelse og tid anvendt ved selve acceleratoren, som nogle centre allerede har foretaget, være brugbare.

6.3 Ventetider

I 2004 har det jævnligt været debat om for lange ventetider til strålebehandling, dvs. ventetiden er overskredet de fire uger, som Ventetidsgarantien fra 2001 foreskriver (18). Ventetidsgarantien indeholder følgende maksimale ventetider til strålebehandling for patienter med en ukompliceret tilstand:

- * til strålebehandling som primær behandling: 4 uger fra den dato hvor centeret har modtaget henvisningen
- * til efterbehandling (medicinsk eller strålebehandling): 4 uger fra den dato hvor centeret har modtaget henvisningen.

Ventetidsgarantien indebærer, at et sygehus, der ikke kan tilbyde behandling inden for de givne frister, skal tilbyde hjælp til at finde et andet sygehus. I første omgang omfatter dette henvisning til et andet dansk center kortere ventetid²⁹. Hvis garantien ikke kan overholdes i Danmark har patienten ret til henvisning til behandling ved sygehus i udlandet.

De enkelte centre indrapporterer ugentligt ventetidstal til Informationscenter for Livstruende Sygdomme ved Amtssygehuset i Herlev. Informationscenteret overfører data til Sundhedsstyrelsens hjemmeside www.venteinfo.dk, hvor der foreligger en landsdækkende ventetidsoversigt for strålebehandlingen. Tallene er defineret som den typiske ventetid for den "næste" patient. Disse ventetider er således fremadrettede og dermed estimerede ventetider, der derfor heller ikke nødvendigvis er identiske med de faktiske realiserede ventetider³⁰. Indberetningerne til Informationscenteret kan anvendes til en systematisk, kontinuerlig monitorering af området.

Som supplement til indrapporteringerne til Herlev registrerer centrene på forskellig vis (elektronisk eller manuelt) den individuelle ventetid for patienterne. DSI har erfaret, at der er variationer i, hvor let tilgængelige disse data er.

Fra 1. januar 2004 trådte der nye regler i kraft for indberetning af ventetidsoplysninger til LPR (19). Nu skal der dels indberettes særskilt ventetid for hver venteperiode i behandlingsforløbet, og dels skal tilføjes en »statuskode« for, hvorfor patienten venter. I princippet betyder det, at skulle være muligt nu og fremover at monitorere ventetider for de forskellige dele af patientforløbet ved hjælp af LPR.

²⁸ Personlig meddelelse fra onkologisk afdeling i Vejle, 23. marts 2005

²⁹ En opgørelse foretaget af DSI viser, at der tilsyneladende ikke er særlig stor mobiliteten mellem centrene, og at den i givet fald hovedsageligt finder sted mellem geografisk nærliggende enheder og kun i begrænset omfang mellem landsdele. (DSI's rapport s. 10). Dette er i overensstemmelse med følgegruppens erfaringer.

³⁰ Appendiks A i DSI's rapport viser centrenes indrapporterede ventetider for 2004 for fire udvalgte diagnosegrupper.

Der foreligger endnu ikke beregnede data for centrenes indberetninger. Sundhedsstyrelsen forventer at offentliggøre disse i 2. kvartal af 2005.

6.4 Sammenfatning

Der er i løbet af projektet stillet spørgsmålstejn ved om målet ”antal behandlinger” er repræsentativt for acceleratorproduktiviteten. Opgørelser af fremtidig kapacitet bør baseres på et mere nuanceret grundlag og fx inddrage behandlingspraksis, ny teknologi og sværhedsgraden af patienternes behandlingsbehov. Sådant et indeks findes i Holland, men er endnu ikke etableret i Danmark.

I 2004 har de fleste af centrene haft for lange ventetider til strålebehandling. Centrenes forventede ventetider indberettes til Informationscenteret for livstruende sygdomme i Herlev og fra 2004 har centrene skullet indberette faktiske ventetidsoplysninger til LPR. Indberetningerne kan anvendes til en systematisk, kontinuerlig monitorering af området.

7 Strålecentrenes kvalitetsudviklingsarbejde

De onkologiske centre er underlagt en lang række krav vedr. sikkerhed og kvalitetsudvikling (20).

Særligt kravene vedrørende elektronacceleratorer til patientbehandling, udsendt i 1999 og trådt i kraft 1. maj 2000, har forudsat udviklingen af en række strukturer og processer for kvalitetssikring og løbende kvalitetsudvikling ved strålecentrene.

I 2001 offentliggjorde Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering i Sundhedsstyrelsen en evaluering af status for centrenes arbejde med kvalitetsudviklingen (21). Evalueringen viste, at centrene da i begrænset omfang efterlevede de kvalitetskrav, som var opstillet, og at centrene havde fået dispensation fra dele af bekendtgørelsen, men at den nødvendige indsats for at løse problemerne endnu ikke var etableret. Centrene var opmærksomme på opgaven, men havde vanskeligt ved at finde medarbejdere, som kunne frigøres til at løse det store arbejde med kvalitetssikring. Specielt onkologer og fysikere var ikke til disposition i tilstrækkeligt omfang.

Evalueringsprojektet gennemførtes med hjælp fra en ekspertgruppe, bestående af en repræsentant for hvert center. Rapporten anbefalede, at centrene i den videre proces med kvalitetsstyring mv. etablerer et tværgående forum i form af en projektorganisation eller styregruppe.

Nærværende status vedrørende centrenes kvalitetsarbejde har forholdt sig til, hvordan hvert strålecenter står med hensyn til gennemførelse af fire væsentlige krav i bekendtgørelsen. Disse krav, som også var i fokus i den tidligere evaluering, var:

1. Indførelse af kvalitetsstyring af patientbehandlingen iht. internationalt og fagligt rekommanderede retningslinier. I korthed går disse ud på, at der i forbindelse med enhver accelerator skal etableres et effektivt kvalitetsstyringssystem, der sikrer en veldokumenteret behandlingsplanlægning og kontrol af alle gennemførte procedurer og behandlinger i strålebehandlingen.
2. Kun radiografer eller sygeplejersker - med anerkendt supplerende uddannelse i stråleterapi eller personer under uddannelse til disse erhverv - må udføre strålebehandlinger. Endvidere skal der være adgang til efteruddannelse for alle, der er involveret i strålebehandlingen, især i forbindelse med indførelse af nye teknikker.
3. Manuel dataoverførsel mellem planlægningsudstyr og acceleratorene skal begrænses mest muligt. Dette betyder IT-netværk mellem acceleratorene indbyrdes og til simulator, CT-scanner og dosisplanlægningsudstyr.
4. Fremover skal der foretages en måling af den strålingsdosis, som den enkelte patient modtager (patientdosimetri).

I det følgende gives en status for hvert af de fire krav, først generelt for alle centre og derefter for hvert af de fire krav på tværs af centrene. Samtidig anføres, hvad der evt. hindrer det pågældende centers efterlevelse af kravene, om der foreligger dispensation og eventuelle initiativer til løsning, som centret har igangsat.

7.1 Generelt om centrenes kvalitetsudviklingsarbejde

- Ad 1. Kvalitetsstyringssystemer for den tekniske del (modtage- og konstanskontroller mv.) er etableret, da dette også var et krav i den tidligere bekendtgørelse. Status, der opridses nedenfor, gælder således udelukkende den kliniske del af kvalitetsstyringssystemet.

Der er givet dispensationer til alle centre, og centrene indsender statusrapporter til SIS for indførelsen af kvalitetsstyringssystem 2-4 gange årligt. Oplysningerne er taget fra disse statusrapporter samt fra møder med centrene og i landsstyregruppen for stråleterapi (halvårlige møder afholdes mellem kvalitetsansvarlige fra strålebehandlingscentre, og repræsentanter fra SIS inviteres).

- ad 2-4. Oplysningerne vedrørende disse punkter er opdateret ved en rundringning af SIS til centrene d. 29. marts 2005.

- ad 2. Der er nedsat et nationalt uddannelsesråd. Uddannelsesrådet godkender uddannelsessteder og indstiller stråleterapistere til godkendelse hos Sundhedsstyrelsen. Der er pt. godkendt to uddannelsessteder: ét i Østdanmark og ét i Vestdanmark. Der udbydes et grundkursus hvert år på hvert uddannelsessted, og kurserne lægges forskudt, så der på landsplan er et kursus hvert halve år. Uddannelsesstederne tilbyder desuden efteruddannelse til centrene efter behov. Efteruddannelse af personalet i nyt apparatur bliver som regel udført af de firmaer, der installerer udstyret, og dette foregår som en del af leverancen. Det er vurderingen fra Statens Institut for Strålehygiejne, at den uddannelsesmæssige side stort set er på plads på alle centrene. Uddannelsesstederne har pt. ledig kapacitet og kan uddanne flere, såfremt behovet er til stede.

Det nævnes dog fra flere centre, at det reelt er nødvendigt at have overkapacitet af uddannet personale, for at kunne imødekomme behovet ved orlov og længerevarende sygdom mv.

- ad 4. På et møde i landsstyregruppen for stråleterapi i november 2004 blev det fremført, at tiden muligvis er ved at løbe fra patientdosimetri i den nuværende form, bl.a. pga. stigende kompleksitet i behandlingsplanerne. SIS har derfor opfordret centrene til at komme med forslag til alternative metoder.

7.2 Status for de enkelte centre

I det følgende redegøres nærmere, center for center for den aktuelle status for kvalitetsudviklingsarbejdet.

7.2.1 Odense Universitetshospital

Seneste statusrapport er modtaget 26. november 2004. Der blev anmodet om forlængelse af tidligere dispensation for kvalitetsstyringssystem og individuel patientdosimetri til 1. januar 2006.

- ad 1. Ca. 90 % af procedurer og instrukser er færdigskrevet men mangler den endelige godkendelse. Processen har været hindret af mangel på et dedike-

ret IT-system til dokumenthåndtering. Det planlægges derfor i første omgang at distribuere procedurer og instrukser i papirudgave på centeret, efterhånden som de godkendes.

På baggrund af statusrapporten er der givet dispensation til 31. december 2005.

- ad 3. Alle parametre overføres elektronisk.
- ad 4. Implementeringen af patientdosimetri har ligget stille i en længere periode (siden efteråret 2003) pga. sygdom. Hardware er opsat ved alle accelerato-
rer undtagen den ældste, som står foran udskiftning. Der er ansat to nye fy-
sikere fra årsskiftet, og processen forventes at komme i gang i løbet af
2005.

På baggrund af statusrapporten er der givet dispensation til 31. december 2005.

7.2.2 Københavns Amtssygehus Herlev

Seneste statusrapport er modtaget 26. november 2004. Der blev anmodet om for-
længelse af tidligere dispensation for kvalitetsstyringssystem til medio 2005.

- ad 1. Der mangler at blive udarbejdet en del vejledninger og instrukser. Arbejdet
har været hindret af manglende dokumentstyringssystem, som først kom på
plads i efteråret 2004. Derudover har der været problemer med at få afsat
den nødvendige tid til arbejdet. Færdiggjorte dokumenter lægges foreløbig
på centrets intranet, og skal derefter bearbejdes og tilpasses amtets skabe-
loner, før de lægges på dokumentstyringsplatformen.
På baggrund af statusrapporten er der givet dispensation til 30. juni 2005.
- ad 3. For halvdelen af accelerato-
rerne overføres alle parametre elektronisk, for
de resterende er det ikke muligt.
- ad 4. Patientdosimetri er implementeret undtagen for elektronfelter.

7.2.3 Vejle Sygehus

Seneste statusrapport er modtaget 15. februar 2005.

- ad 1. Alle procedurer for patientforløbet er færdiggjort. Der er fundet et doku-
mentstyringssystem, men bevilling af midler til indkøb afventes.
Det har været svært at afsætte den nødvendige tid til arbejdet pga. af andre
opgaver, ubesatte stillinger samt sygdom.
På baggrund af statusrapporten er der givet dispensation til 1. marts 2006.
- ad 2. Det er for langt at rejse til kursus i Østdanmark, og derfor benyttes reelt
kun kursus en gang årligt, og dette giver problemer med at nå at få uddan-
net personale i forbindelse med orlov.
- ad 3. Alle parametre overføres elektronisk.
- ad 4. Udstyr til målinger er opsat og opmålt, og der udføres målinger på alle 3
acceleratorer. Der var problemer med procedurer og vejledninger samt med
softwaren. Det forventedes, at det ville blive sat endeligt i drift i foråret
2005.

Der er givet dispensation til 1. maj 2005.

7.2.4 Aalborg Sygehus

Seneste status er fra møde på centret d. 15. november 2004 samt efterfølgende mail
af 10. februar vedr. dokumenthåndteringssystem.

- ad 1. Selve teksten til de fleste procedurer og instrukser er klar, og de skal nu overføres til dokumenthåndteringssystemet, og systemet skal implementeres. Handlingsplan herfor skal indsendes inden 1. juni 2005. Har tidligere fået dispensation til 31. december 2004, og denne dispensation forventes forlænget, når handlingsplanen foreligger.
- ad 2. Udover de eksterne kurser, afholdes et internt 14 dages kursus en gang årligt for alt nyt personale (inkl. læger).
- ad 3. Alle parametre overføres elektronisk
- ad 4. Patientdosimetri er implementeret.

7.2.5 Rigshospitalet

Seneste statusrapport er modtaget 25. januar 2005.

- ad 1. Procedurer og instrukser er klar, og skal nu samles i kvalitetshåndbogen. Første udkast forventes klar medio april 2005. Da de fleste procedurer og instrukser allerede er i brug, må det forventes, at kvalitetsstyringssystemet forholdsvis kort tid herefter kan betragtes som implementeret.
- ad 2. Udover de eksterne kurser, køres hvert år et internt kursus, som alle skal deltage i mindst én gang hvert femte år.
- ad 3. Alt overføres elektronisk.
- ad 4. Patientdosimetri er implementeret.

7.2.6 Århus Sygehus

Seneste statusrapport er modtaget 21. november 2004.

- ad 1. Implementeringen er meget langt og forventes fuldført i starten af 2005. Alle dokumenter skal dog nu overføres til det nye dokumenthåndteringssystem, som kom på plads i efteråret 2004.
- ad 2. Det er for langt at rejse til kursus i Østdanmark, og derfor benyttes reelt kun kursus en gang årligt, og det giver problemer med at nå at få uddannet personale i forbindelse med orlov. Det kan også være nødvendigt at ansætte personale meget tidligt i forbindelse med f.eks. forøgelse af kapacitet, for at personalet kan nå at blive uddannet.
- ad 3. Alt overføres elektronisk
- ad 4. Patientdosimetri er implementeret undtagen for elektronfelter.

7.2.7 Sammenfatning

Status vedrørende de seks centres opfyldelse af kvalitetssikringskravene viser, kort opsummeret, følgende:

1. Indførelse af den kliniske del af de påkrævede kvalitetsstyringssystemer:

Fire centre er færdige med udarbejdelsen af vejledninger og instrukser (Vejle, Ålborg, Rigshospitalet og Århus), et center har teksten til de fleste procedurer og instrukser klar (Odense) og et center mangler udarbejdelsen af en del vejledninger og instrukser (Herlev). Et center (Århus) forventer implementering af systemet i begyndelsen af 2005. Fem centre (Odense, Herlev, Vejle, Ålborg, Århus) skal gennem fase med at overføre instrukserne til et IT-system til dokumenthåndtering, mens et center (Rigshospitalet) forventes at tage kvalitetsstyringssystemet i brug i foråret 2005.

2. Stråleterapiuddannelse af personalet som udfører strålebehandlinger:

To centre (Ålborg og Rigshospitalet) har et internt kursus ud over de eksterne uddannelser (i Øst- og Vestdanmark), to centre har ikke rapporteret om problemer

med personalets gennemførelse af de halvårslige kurser (Odense og Herlev), mens to centre (Vejle og Århus) har problemer med at få uddannet personalet, da det vestdanske kursus kun starter en gang årligt.

3. Begrænsning af manuel overførsel af data mellem planlægningsudstyr og acceleratorer:

Fem centre overfører alle data elektronisk, et center (Herlev) overfører data elektronisk for halvdelen af acceleratorerne, mens det ikke er muligt for de øvrige acceleratorer.

4. Implementering af patientdosimetri (registrering af strålingsdosis for hver patient):

Et center (Rigshospitalet) har implementeret patientdosimetri fuldt ud, to centre (Herlev og Århus) har patientdosimetri undtagen for elektronfelter, et center (Vejle) har opsat udstyr og udfører målinger på alle acceleratorer men har haft nogle problemer. Centret forventer endelig drift i foråret 2005. Et center (Odense) har haft afbrydelser i arbejdet med patientdosimetri men forventer at arbejdet genoptages i løbet af 2005.

Alle de nævnte forsinkelser i centrenes efterlevelse af kravene er indrapporteret til og overvåges af Statens Institut for Strålehygiejne, som har givet eller forventer at give dispensationer med udløb i 2005 eller, for et enkelt, i 2006.

8 Referencer

Understregning i referencerne indikerer link til rapport, abstrakt, referat og lign.

- 1) [Modelbaseret analyse af det fremtidige kapacitetsbehov på stråleterapiområdet](#). DSI-Institut for Sygehusvæsen, 2005.
- 2) Specht L, Nyström H, Krarup-Hansen A, et al. Rapport fra Dansk Selskab for Onkologisk Acceleratorudvalg, 2004. Dansk Selskab for Onkologi, 2004
- 3) [Referat af 37. møde den 11. maj 2004 i Kræftstyregruppen](#)
- 4) National Kræftplan - Synopsis og Delrapport 1 - Strålebehandling. København: Sundhedsstyrelsen, 1999.
- 5) Johansen, J. Review og synliggørelse af dokumentation i Acceleratorrapport 2004, 2. udgave, 7. april 2005. (Bilag 2)
- 6) Möller T (red.) Radiotherapy for cancer. A critical review of the literature. Volume 2. SBU - Statens beredning för medicinsk utvärdering, 2003. www.sbu.se
- 7) [Udviklingen i kapaciteten til strålebehandling siden år 2000](#). DSI - Institut for Sundhedsvæsen, 2003
- 8) Deloitte. Procesbenchmarking af patientforløb. Ortopædkirurgi og onkologi. Københavns Amt. Forvaltningsrevisionsanalyse. 1. september 2004.
- 9) Möller T (red.) Strålebehandling vid cancer. En systematisk litteraturoversigt. Volym 1. SBU – Statens beredning för medicinsk utvärdering, 2003. www.sbu.se
- 10) Nasjonal strategi for arbeid innenfor kreftomsorgen. Kvalitet, kompetanse og kapasitet. Rapport til Helsedepartementet. Juni 2004. Oslo: Sosial- og Helsedirektoratet, 2004.
- 11) Esco R, Palacios A, Pardo J, Biete A, Carceller JA, Veiras C et al. Infrastructure of radiotherapy in Spain: a minimal standard of radiotherapy resources. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2003; 56(2):319-327.
- 12) [Rapport vedrørende studiebesøg på NKI-AVL. Nederlands Kanker Institut/Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis. Amsterdam](#), Holland. 29.-30. november 2004. Århus Sygehus.
- 13) [Tillæg til studietursrapport. Notat vedrørende 'De reelle tal' fra NKI benchmarking](#). Notat af 10. marts 2004 ved, Århus sygehus.
- 14) Bekendtgørelse nr. 743 om behandling af patienter med livstruende kræftsygdomme mv. af d. 22. august 2001.
- 15) [Vejledning om uddannelse af personale i stråleterapiafdelinger \(stråleterapisygeplejerske – stråleterapiradiograf. Vejledning nr. 139 af 25. juli 2001](#). Sundhedsstyrelsen.
- 16) Sundhedsstyrelsen, Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering. [Evaluering af kræftplanens gennemførelse – status og fremtidig monitorering](#). København: Sundhedsstyrelsen, 2004

- 17) Slotman BJ, Leer JW. Infrastructure of radiotherapy in the Netherlands: evaluation of prognoses and introduction of a new model for determining the needs. *Radiother Oncol* 66:345-349, 2003 (link til [abstract](#))
- 18) [Maksimalt ventetider for kræftsygdomme og visse hjertesygdomme](#). København: Sundhedsministeriet, 2001
- 19) [Fællesindhold for basisregistrering af sygehuspatienter 2004](#). København: Sundhedsstyrelsen, 2003
- 20) [Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 48 af 25. januar 1999 om elektronacceleratorer til patientbehandling med energier fra 1 MeV til og med 50 MeV](#) samt anbefalinger fra ESTRO (European Society for Therapeutic Radiology and Oncology)
- 21) Sundhedsstyrelsen, Center for Evaluering og Medicinsk Teknologivurdering. [Højvoltagestrålebehandling i Danmark. De seks danske behandlingscentres efterlevelse af Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 48 af 25. januar 1999 samt anbefalinger fra ESTRO \(European Society for Therapeutic Radiology and Oncology \)](#). København, 2002

9 Bilag

Bilag 1

[Projektbeskrivelse fra DSI - Institut for Sygehusvæsen](#)

Bilag 2

[Review og synliggørelse af dokumentationen i acceleratortrapporten foretaget af overlæge, ph.d. Jørgen Johansen](#)

Bilag 3

[Det estimerede fremtidige behandlingsbehov på stråleterapiområdet. Uddrag fra DSI's rapport](#)