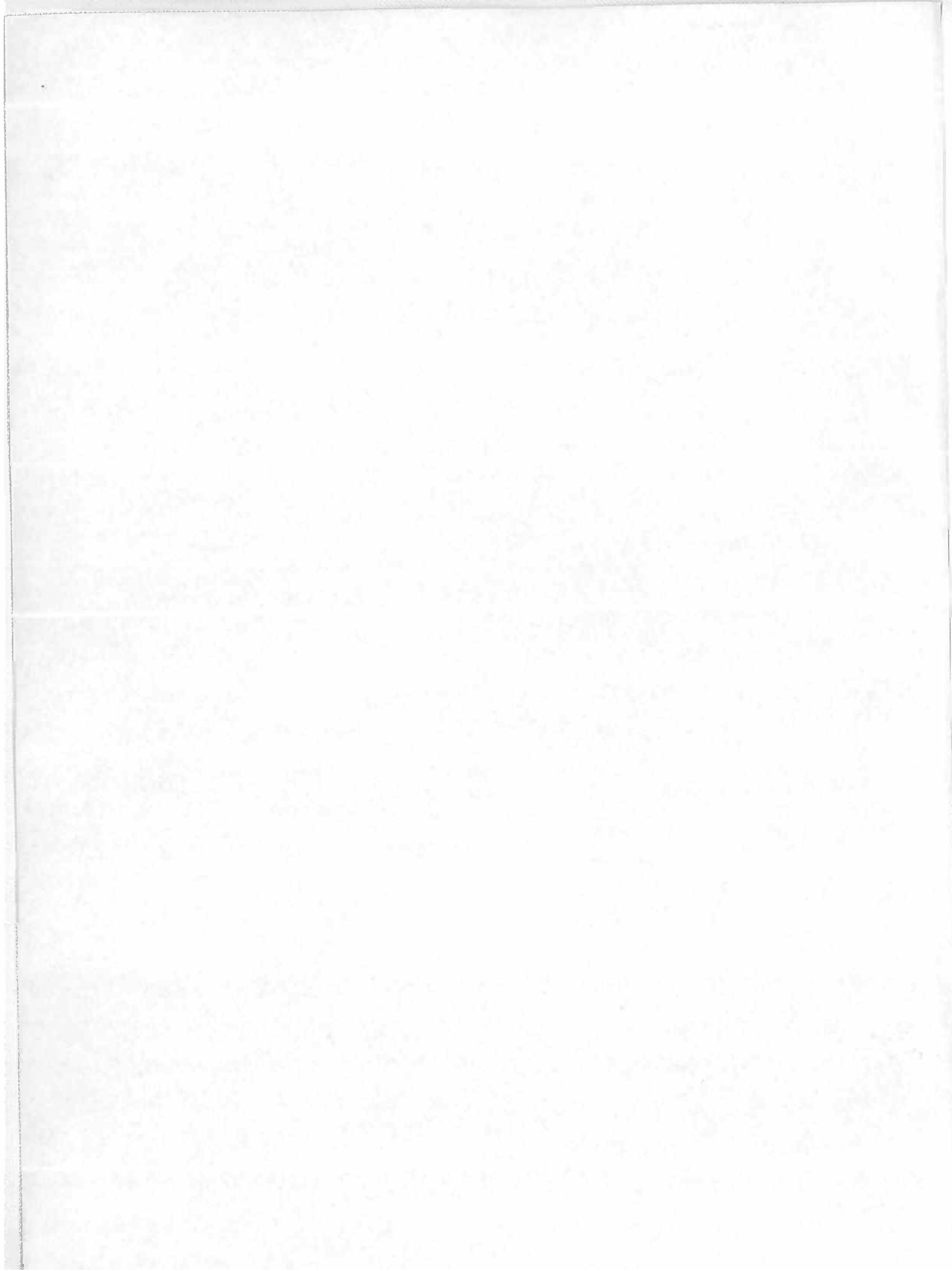


National kræftplan

Synopsis og Delrapport 1

Strålebehandling

Juni 1999



Synopsis: National kræftplan

Indholdsoversigt

<i>I: Introduktion</i>	4
<i>II: Hvad er kræft?</i>	8
Forekomst af kræft i Danmark	11
Beskrivelse af de enkelte kræftsygdomme	17
<i>III: Målsætninger i indsatsen mod kræft</i>	19
Forebyggelse/ livsstil	20
Udfordringer i kræftbehandlingen	23
Oplysning om kræft / folkeundersøgelser	25
Behandling og pleje / kerneydelserne	26
Uddannelse af behandlingspersonale	29
Sundhedsvæsenets indsats for kræftpatienten	30
Forudsætninger for kvalitet i indsatsen	31
Organisering og struktur af kræftbehandlingen	33
Sammenfatning	34

Delrapport 1: Strålebehandling

38-104

THE HISTORY OF THE

The history of the world is a story of the human race, of its progress, its struggles, its triumphs, and its failures. It is a story of the human mind, of its power, its limitations, and its aspirations. It is a story of the human heart, of its joys, its sorrows, its hopes, and its fears. It is a story of the human spirit, of its strength, its weakness, its courage, and its cowardice. It is a story of the human race, of its progress, its struggles, its triumphs, and its failures. It is a story of the human mind, of its power, its limitations, and its aspirations. It is a story of the human heart, of its joys, its sorrows, its hopes, and its fears. It is a story of the human spirit, of its strength, its weakness, its courage, and its cowardice.

I: Introduktion

Sundhedsministeren nedsatte i maj 1998 en Kræftstyregruppe på baggrund af en offentlig debat om kræftbehandlingens kvalitet og resultater i Danmark, sammenlignet med landene omkring os. Formålet med nedsættelse af styregruppen var at belyse mulighederne for at forbedre kræftbehandlingen i Danmark og at stille forslag hertil, med henblik på at dødeligheden som følge af kræft mindskes.

Kommissoriet for Kræftstyregruppen omfatter:

- Opdatere og sammenligne risikoen for at få kræft og de relative dødelighedsrater mellem Danmark og andre lande, vi normalt sammenligner os med.
- Redegøre for de relevante undersøgelser og behandlinger, der indgår i evidensbaserede behandlingsforløb.
- Kortlægge de aktuelle tilbud vedrørende undersøgelse og behandling i Danmark.
- Sammenligne de evidensbaserede behandlingsprogrammer og de aktuelle tilbud i Danmark.
- Vurdere organiseringen af kræftbehandlingen i Danmark sammenlignet med organiseringen i de lande, vi normalt sammenligner os med.
- Vurdere kræftbehandlingspersonalets kompetence, herunder den grund- og videreuddannelse i kræftsygdomme lægerne gennemgår, samt forskningen, sammenlignet med forholdene for læger i udlandet.
- Fremkomme med begrundede forslag til ændret organisering.
- Vurdere behovet for udarbejdelse af flere retningslinier for behandling af kræft, samt behovet for ændring af eksisterende retningslinier.
- Foreslå hvordan retningslinier i højere grad implementeres.
- Vurdere de resurse-mæssige konsekvenser ved eventuelle ændringer af behandlingsforløb.
- Foreslå begrundede ændringer af indholdet af lægestudiet og videreuddannelsen for læger.

Kræftstyregruppen fik følgende sammensætning:

Cheflæge Jens Kristian Gøtrik, Kræftens Bekæmpelse, København;
Amtssundhedsdirektør Leif Vestergaard Pedersen, Amtsrådsforeningen, Vejle;
Amtssygehusdirektør Peter Orebo Hansen, Amtsrådsforeningen, Glostrup;
Fuldmægtig Heidi Rasmussen, Amtsrådsforeningen, København

Lægelig direktør Helle Ulrichsen, Hovedstadens Sygehusfællesskab, København;
Praktiserende læge, lektor Ivar Østergaard, Dansk Selskab for Almen Medicin, Galten;
Overlæge, ph. d. Niels V. Holm, Dansk Selskab for Onkologi, Odense universitetshospital;
Overlæge, dr. med. Steen W. Hansen, Dansk Selskab for Medicinsk Onkologi,
Amtssygehuset i Herlev;
Overlæge, dr. med Ole Hart Hansen, Dansk Kirurgisk Selskab, Hillerød Sygehus;
Overlæge, dr. med. Cai Frimodt-Møller, Dansk Kirurgisk Selskab, Amtssygehuset i
Gentofte;
Overlæge, dr. med. Finn Hanberg-Sørensen, Dansk Kirurgisk Selskab, Århus Amtssygehus;
Overlæge, dr. med. Jens Karstoft, Dansk selskab for diagnostisk radiologi, Odense;
Overlæge, lic. med. Beth Bjerregaard, Dansk Selskab for Patologisk Anatomi
og Cytologi, Herlev;
Direktør, lic. med. Finn Kamper Jørgensen, Dansk Institut for Klinisk Epidemiologi;
Direktør, ph. d. Finn Børlum Kristensen, Statens Institut for Medicinsk
Teknologivurdering;
Afdelingschef Vagn Nielsen, Sundhedsministeriet,
Kontorchef Peter Bak Mortensen, Sundhedsministeriet,
Kontorchef John Erik Pedersen, Sundhedsministeriet;
Kontorchef Olaf Ingerslev, Sundhedsstyrelsen
Afdelingslæge Marianne Jespersen, Sundhedsstyrelsen
Kontorchef, overlæge, Hans Peder Graversen, Sundhedsstyrelsen (formand)
Fuldmægtig Birgitta B. Winkler, Sundhedsministeriet (sekretær)
Afdelingslæge Jørgen Steen Andersen, Sundhedsstyrelsen (sekretær)

Kræftstyregruppens arbejdsplan:

Styregruppen besluttede indledningsvis i juni 1998 at nedsætte en **epidemiologisk undergruppe** med den opgave at opdatere foreliggende statistiske oplysninger om kræft, herunder at foretage sammenligning med andre lande, og at føre denne sammenligning så langt frem i tid som muligt.

Styregruppen valgte til denne sammenligning at prioritere landene Sverige, Norge og Finland, og sygdommene lungekræft, brystkræft, tyktarmskræft, endetarmskræft, og testikelkræft. Resultater af undergruppens arbejde forventes forelagt for Kræftstyregruppen i august 1999.

I efteråret 1998 optrådte der behandlingsproblemer i form af akut mangel på strålebehandlingskapacitet på de danske onkologiske afdelinger. På denne baggrund besluttede Kræftstyregruppen endvidere at nedsætte en **undergruppe vedr. strålebehandling**, der skulle belyse strålebehandlingen i Danmark med særligt henblik på kapaciteten under

hensyn til det forventede behov for strålebehandling de kommende år, dels som følge af nye indikationsområder for strålebehandling på basis af ny og øget viden, og dels på baggrund af den forventede udvikling i kræftsygeligheden og andre forhold. I denne forbindelse skulle endvidere de afledte personalebehov og uddannelsesaspekter beskrives, og spørgsmålet om det hensigtsmæssige antal behandlingssteder vurderes, samt en tidsplan for udbygningen udarbejdes.

Ved årsskiftet 1998/1999 drøftede styregruppen **hovedpunkterne i en national kræftplan** med udgangspunkt i styregruppens oprindelige kommissorium, og der blev foretaget en opdeling i følgende hovedindsatsområder:

- 1) Baggrundsundersøgelser vedrørende kræft,
- 2) Gennemgang af et udvalg af kræfttyper,
- 3) Forslag til forbedring af kræftbehandlingen
- 4) Implementering af forbedringerne.

En række eksisterende tværfaglige arbejdsgrupper vedrørende de enkelte kræftsygdomme blev kontaktet med henblik på en kortlægning af problem- og indsatsområder. Resultaterne af det samlede udredningsarbejde forventes at foreligge i løbet af 1999, således at en national kræftplan kan forventes ved udgangen af 1999.

Under hensyn til de ovenfor omtalte helt aktuelle kapacitetsproblemer inden for strålebehandlingen, er det imidlertid besluttet, allerede i foråret 1999 at publicere en delrapport med forslag til forbedring af indsatsen, i form af anbefalinger vedrørende udbygning af strålebehandlingskapaciteten baseret på den tidligere nævnte arbejdsgruppes udredning. Det skal dog understreges, at strålebehandling udgør et integreret delelement i sundhedsvæsenets samlede indsats for kræftpatienterne. For at sætte delrapportens anbefalinger ind i en forståelsesramme, har Kræftstyregruppen derfor valgt samtidig at udarbejde en synopsis vedr. den samlede kræftplan indeholdende en række generelle beskrivelser og overvejelser i relation til kræftsygdomme og sundhedsvæsenets indsats på dette område. Beskrivelser og overvejelser på disse øvrige områder har imidlertid en foreløbig og tentativ karakter.

I relation til beslutningen om at udarbejde en dansk kræftplan kan det afslutningsvis nævnes, at der nylig er foregået et lignende udredningsarbejde i Norge, der har ledt til offentliggørelsen af en norsk kræftplan^{1, 2}. Denne plan giver en god indføring og oversigt

¹ Norges Offentlige Utredninger. NOU 1997:20. Omsorg og kunnskap! Norsk Kreftplan

² Det kongelige Sosial og Helsedepartement. St prp nr 61 (1997-98). Om nasjonal kreftplan og plan for utstyrsinvesteringer ved norske sykehus.

over problemerne i den norske kræftbehandling. Således fremhæves det, at omkring 30% af kræfttilfældene i Norge ville kunne forebygges ved en omlægning af befolkningens livsstil, kost og ikke mindst tobaks- og alkoholforbrug. Endvidere peges der på vigtigheden af tidlig opsporing af sygdom, og her nævnes livmoderhalskræftscreening og brystkræftscreening, som initiativer der er, eller bør indføres på landsplan. Endelig anbefales det i den norske kræftplan at udbygge strålebehandlingskapaciteten fra 22 til 36 strålebehandlingsapparater (acceleratorer).

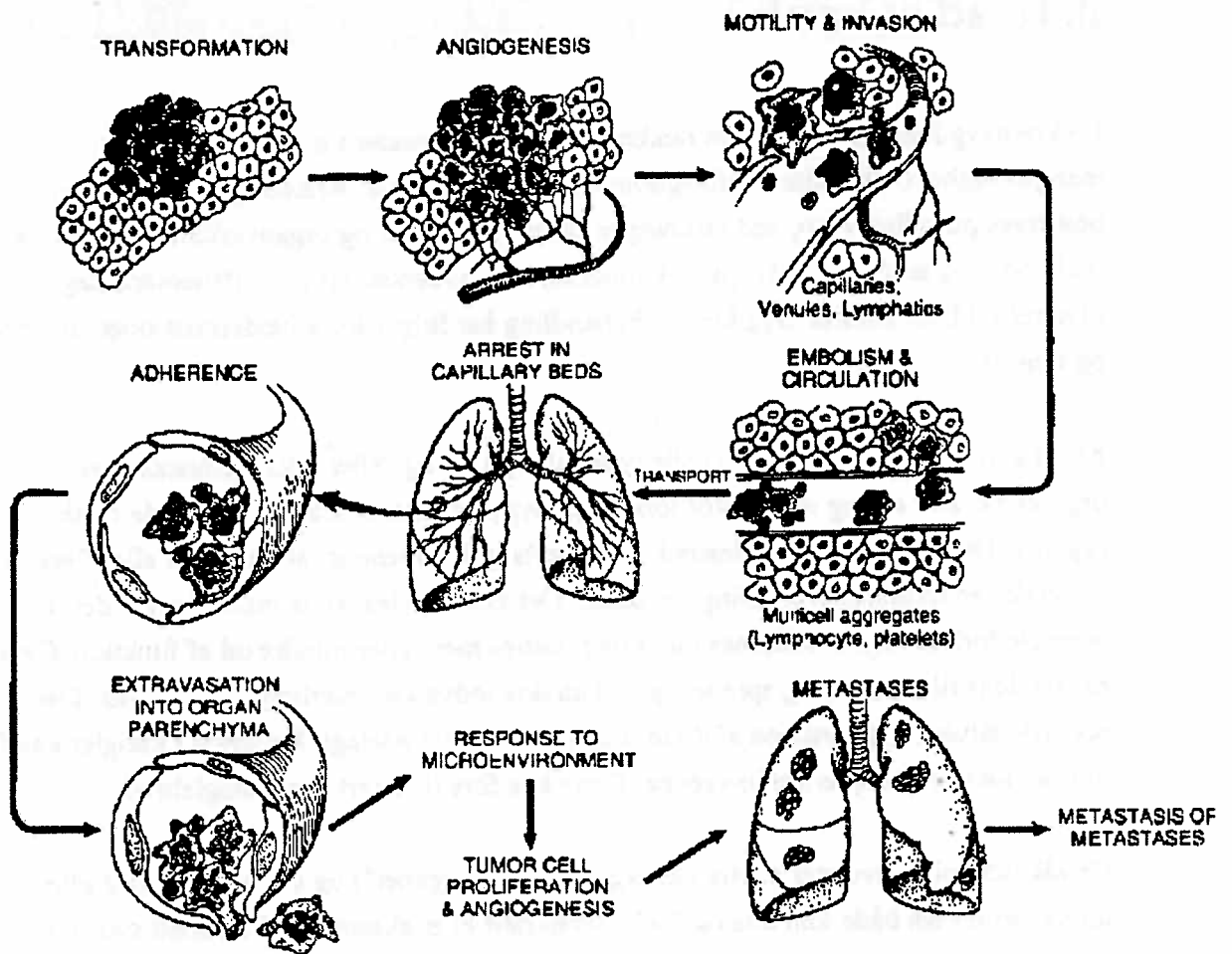
II: Hvad er kræft?

En kræftsygdom igangsætter en række forskellige processer i organismen. Trods mangfoldigheden har alle kræftsygdomme visse fællestræk. Kræftsygdommene kan beskrives på celleniveau, ved virkningen på enkeltorganer og organsystemer og ved de reaktioner og ændringer i kropsfunktionerne, som patienten oplever. Patientens daglige tilværelse bliver ændret. Sygdom og behandling har følger for arbejdssituationen, økonomi og familie.

Kræft kan teoretisk udvikle sig i alle typer af organer og celler i den menneskelige organisme. Der er dog meget stor forskel på hyppigheden af kræftsvulster i de forskellige organer. Det væsentligste fællestræk ved kræftsygdommene er, at en enkelt eller flere celler begynder en ukontrolleret deling og vækst. Det kan skyldes, at de mekanismer, der under normale forhold styrer cellernes udvikling, sættes mere eller mindre ud af funktion. Cellerne har tendens til at vokse og sprede sig ved direkte indvækst i nærliggende organer. Den normale struktur og funktion af disse organer kan blive ødelagt. Indvækst i knogler kan føre til svækkelse af knoglernes bæreevne. Dette kan føre til smerter og knoglebrud.

De såkaldt solide svulster starter i et organ ("moderorganet") og danner en svulst eller tumor, som man både kan føle og "se". Brystkræft er et eksempel på en solid svulst. ("Solid" beskriver svulstens vækstmåde og har i den forbindelse ingenting med svulstens konsistens at gøre). Efter kræftsvulstens opståen foregår der, i varierende omfang og tempo, en spredning til andre steder i organismen, hvor der udvikles dattersvulster – såkaldte metastaser. Det skyldes, at selv fra en meget lille kræftsvulst kan der ske afstødning af materiale, der kan føres med blod- eller lymfebanerne til andre steder i organismen, og danne kolonier af nye døtresvulster (metastaser), som efterfølgende kan ødelægge "værtsorganet", se figur 1.

Figur 1



Skematisk fremstilling af en kræftsvulsts udvikling og metastasering³. Efter den initial transformation vokser svulsten ukontrollabelt, idet den skaffer sig blodforsyning ved at stimulere nydannelse af blodkar (angiogenesis). Materiale herfra kan trænge ind i blod- og lymfekar (motility & invasion) og cirkulere (embolism & circulation) til kapillærer i andre dele af organismen (arrest i capillary beds), ofte lunger og lever, hvorefter der sker en indtrængen i organet (adherence, extravasation into organ parenchyma) og dannelse af nye svulster, som så igen kan metastasere.

Af og til opretholder cellerne i kræftsvulsten en del af en oprindelig funktion fx ved produktion af æggeghvidestoffer, hormoner eller andre "signalstoffer". Produktionen bliver imidlertid ikke koordineret, og stofferne kan derfor hobe sig op i større mængder. Det kan igen føre til skade på organer som fx nyre, hjerte, øjne osv.

Kræftsvulsters væksthastighed (udviklingstiden) viser enorm variation. For nogle svulster kan man registrere vækst fra dag til dag. For andre kan der tilsyneladende være stilstand i

³ Fra: Cancer. Principles & Practice of Oncology. Vincent T. DeVita, Jr., Samuel Hellman, Steven A. Rosenberg (eds.) 5th Edition, 1997 Lippincott - Raven Publishers, Philadelphia - New York

mange år. Der vides i dag kun lidt om, hvor lang tid en svulst bruger på at udvikle sig fra "den første syge celle" til den har nået en størrelse, som giver symptomer og kan blive opdaget, men for de fleste kræftformer drejer det sig om mange år. Når en svulst når en størrelse på 1 cm³ eller vejer 1 g, indeholder den allerede 1 mia. celler. I praksis er dette den nedre grænse for, hvad man kan påvise ved de sædvanlige undersøgelser fx ved røntgenundersøgelser. En svulst, som består af 100 mio. celler er vanskelig at opdage og giver heller ingen symptomer. Der findes bl.a. derfor ingen "garanti" for at en person er sund (eller "kræftfri"), selv om et røntgenbillede eller en klinisk undersøgelse viser "normale" forhold.

Ubehandlet vil de fleste kræftsygdomme medføre død inden for et kortere eller længere tidsrum, idet den oprindelige kræftsvulst eller metastaserne på et eller andet tidspunkt vil ødelægge basale livsfunktioner. Der er forskelle fra individ til individ på, hvor hurtig en kræftsygdom udvikler sig.

Kræft ytrer sig højst forskelligt, alt efter hvilken type celler kræftsygdommen udgår fra. Mulighederne for at behandle en kræftsygdom er også meget afhængig af, hvilket organ og celletype den pågældende svulst udgår fra. Det har derudover betydning, hvor tidligt i forløbet sygdommen opdages.

En forudsætning for at finde frem til de mest effektive foranstaltninger mod en kræftsygdom er, at sygdommen identificeres og karakteriseres. Alle kræftsygdomme kan endvidere inddeles i undergrupper på basis af visse lighedstræk. Herved kan sygdomsforløb og reaktion på behandling gøres mere forudsigelig. Indsamling af viden om kræft, såvel som tilrettelæggelsen af behandlingsindsatsen for den enkelte patient, forudsætter således en gruppering af patienterne. Denne gruppering baseres væsentligst på identifikation af kræftcellernes oprindelsesorgan og evt. biologiske karakteristika, vurdering af cellernes modningsgrad, og af sygdommens udbredelse i kroppen. Hertil kommer faktorer, der relaterer til det enkelte individ, som kan karakteriseres ved alder og køn, samt personlige faktorer, herunder almentilstand og helbredsforhold i øvrigt.

Behandlingen rettes primært mod selve kræftsvulsten. Al kræftbehandling vil imidlertid have uønskede bivirkninger. Den rammer langt flere biologiske processer end det, som er behandlingens primære mål, enten det drejer sig om operation, strålebehandling, kemoterapi eller hormoner. Bivirkninger og andre følgetilstande af kræftbehandling på kort og lang sigt må altid følges og om muligt afhjælpes eller lindres ved ændret tilrettelæggelse af behandlingen, modforholdsregler, eller ved specifik behandling af de opståede komplikationer. Eventuelle alvorlige langtidsskader af kræftbehandling er som regel ikke kendt, når nye metoder tages i brug.

Forekomst af kræft i Danmark

Kræft er ikke én sygdom men betegner en række sygdomme, der har forskellige forløb og -prognose, rammer forskelligt i befolknings- og aldersgrupper, kræver forskellige former for diagnostik og behandling, og som i øvrigt, i den udstrækning vi har viden om det, har forskellige årsager. For at illustrere variationen i problemstillingerne skal en række eksempler fremhæves:

- En hyppig kræftform er *non-melanom hudcancer* (altså hudkræft, der ikke er modermærkekræft). Denne kræftform er hyppig og generende, men kun meget sjældent livstruende. Den kan oftest diagnosticeres og behandles i speciallægeregi.
- *Lungekræft* er nært knyttet til tobaksrygning, og kan således vidtgående forebygges, hvorimod behandlingsmulighederne oftest er dårlige. Både herhjemme og i udlandet er det under 10%, der lever længere end 5 år efter at have fået konstateret lungekræft. Imidlertid er det af væsentlig betydning for den enkelte patients oplevelse af forløbet, at udredning og behandling er hensigtsmæssigt og effektivt tilrettelagt.
- *Brystkræft* er en lidelse, der, efter den viden vi har i dag, næppe i væsentlig grad kan forebygges af den enkelte, men effektiv behandling kan indsættes, hvis kræften opdages tidligt nok, og her har tidlig opsporing, d.v.s. mammografiscreening, en væsentlig rolle at spille. Endvidere er der ikke mindst herhjemme foregået en meget intensiv kvalitetsudvikling af sundhedsvæsenets behandlende indsats.
- *Tarmkræft* omfatter en række sygdomme, heriblandt nogle sjældne arvelige former. Der er herhjemme oprettet registre over afficerede slægter, der muliggør effektiv diagnostik og tidlig udredning og behandling af patienter med arvelig tarmkræft. De fleste tilfælde af tarmkræft optræder imidlertid hos personer der ikke er arveligt disponerede, og viser sig i form af ukarakteristiske symptomer, der ikke altid i første omgang får patienten eller den praktiserende læge til at mistænke en kræftsygdom. Her kan en generel oplysning til befolkningen måske være gavnlig. Endvidere kan retningslinier for en mere effektiv diagnostisk udredning evt. forbedre prognosen, ligesom der er faglige holdepunkter for at tilråde screening for tarmkræft til aldersgruppen 50-75 årige.
- *Prostatakræft* er en kræftform, der især rammer ældre mænd. Når sygdommen giver symptomer, har den oftest spredt sig i kroppen og kan med vores nuværende viden ikke helbredes, men kun i et vist omfang lindres. Med hensyn til udredning og behandling af tidlige stadier af sygdommen har man traditionelt i Danmark været tilbageholdende – også mere tilbageholdende end i vores nabolande – idet man har været bekymret for, at en tidlig behandling ikke ville gavne, men tværtom påføre patienterne nogle unødige operations- og behandlingsgener uden dokumenteret bedre overlevelse eller symptomlindring.

De nævnte eksempler er blandt de hyppigste kræftformer i Danmark, og som det fremgår, er den enkelte persons muligheder for at have indflydelse på sygdommens udvikling særdeles forskellige. Udrednings- og behandlingsmulighederne er også forskelligartede, men der er dog også en række fællestræk i den type af kirurgi, der skal tilbydes, og i den opfølgende og supplerende behandling, der kan tilbydes på de onkologiske behandlingscentre. I det følgende vil dette fælles perspektiv på kræftsygdommene blive fastholdt i form af et epidemiologisk overblik over resultaterne af kræftbehandlingen i Danmark på basis af en række data vedrørende kræftforekomst og kræftoverlevelse fra Sundhedsstyrelsens registre.

Data vedrørende kræftforekomsten i Danmark

Siden 1943 har alle landets sygehuse indberettet nydiagnosticerede tilfælde af kræftsygdom til Cancerregisteret. De senest foreliggende danske data er fra 1995⁴. I dette år var der 28.295 nye kræfttilfælde i Danmark, hvoraf 13.394 tilfælde blev registreret hos mænd, mens der hos kvinderne blev registreret 14.901 nye tilfælde.

Tabel 1 er en oversigt over de 10 mest udbredte kræftformer for mænd og kvinder. Da de forskellige kræftformer optræder med forskellige hyppigheder i forskellige aldersgrupper, kan det være af særlig interesse at se på den "aldersstandardiserede rate".

Standardiseret til aldersfordelingen i den danske befolkning i 1980 var raten for mænd 545 tilfælde per 100.000 personår, og for kvinder 484 tilfælde. Risikoen for at pådrage sig en kræftsygdom stiger kraftigt med alderen, men visse kræftformer forekommer også hos børn.

Hos mænd er den mest udbredte form for kræft "anden hudkræft" ("non-melanom hudcancer"; det vil sige hudkræft, der ikke er modermærke-kræft). Lungekræft er den næsthypigste kræftform. Tarmkræft (der omfatter både tyktarms- og endetarmskræft) og prostatakkræft er henholdsvis tredje og fjerde hyppigste kræftform hos mænd. For kvinder er den hyppigste kræftform brystkræft, mens "anden hud-", tarmkræft (set under eet) og lungekræft er henholdsvis den anden, tredje og fjerdehyppigste kræftform.

⁴ Sundhedsstyrelsen 1998:5; Cancerincidence in Denmark 1995 og Sundhedsstyrelsen Nye tal fra Sundhedsstyrelsen: årgang 2 nr. 7, september 1998.

Tabel 1.

Oversigt over de ti hyppigst forekommende kræftformer hos danske mænd og kvinder i 1995.

Mænd			Kvinder		
Lokalisation	Antal	Rate ¹⁾	Lokalisation	Antal	Rate ¹⁾
"Anden" hudkræft	2.527	102	Bryst	3.316	110
Lunge	1.950	81	"Anden" hudkræft	2.600	82
Prostata	1.255	53	Lunge	1.284	44
Urinblære	1.063	44	Tyktarm	1.170	36
Tyktarm	951	39	Livmoder	593	20
Endetarm	568	23	Æggestok	579	19
Hjerne og nervesystem	433	17	Modermærkekræft	547	18
Modermærkekræft	411	16	Livmoderhals	486	17
Non-Hodgkin lymfom	384	15	Endetarm	446	14
Leukæmi	345	14	Hjerne og nervesystem	412	14
Øvrige	3.507	-	Øvrige	3.468	-
Alle kræftformer	13.394	545	Alle kræftformer	14.901	484

1) Raten per 100.000 personår. Raten er standardiseret til den danske befolkning i 1980.

Der er stor forskel på, hvilke kræftformer, der er hyppigst indenfor de forskellige aldersgrupper. For børn af begge køn op til 14 år er kræft meget sjældent forekommende, men leukæmi (blod- og lymfekræft) og kræft i hjerne og nervesystem dækker tilsammen ca. 2/3 af samtlige kræfttilfælde hos denne aldersgruppe. Testikelkræft er den mest udbredte kræftform for mænd i alderen 15-44 år. "Anden hudkræft" er den mest udbredte kræftform for mænd i alderen 45-59 år og for mænd ældre end 75 år. Lungekræft er den hyppigste kræftform for mænd i alderen 60-74 år og den næst hyppigste kræftform for mænd i alderen 45-59 år, mens den for mænd over 75 år er den tredje hyppigste kræftform. Prostatakræft er den næst hyppigste kræftform for mænd over 75 år. For mænd i alderen 60-74 år er den tredje hyppigste kræftform kræft i urinblæren.

For kvinder mellem 15 og 29 år er modermærke- og livmoderhalskræft de hyppigste kræftformer. Brystkræft er den hyppigste kræftform for kvinder i alderen 30-74 år, mens anden hudkræft er den hyppigste kræftform for kvinder ældre end 75 år. Lungekræft er nu den tredje hyppigste kræftform for kvinder i alderen 45-74 år.

Udvikling i forskellige kræftformer

Det danske cancerregister giver gode muligheder for at belyse den tidsmæssige udvikling i kræftforekomsten herhjemme. For alle kræftformer er antallet af tilfælde blandt mænd steget fra ca. 4.600 tilfælde per år i perioden 1946-50 til ca. 13.700 per år i perioden 1991-95. For kvinder steg antallet fra ca. 5.400 tilfælde per år i perioden 1946-50 til ca. 14.900 per år i perioden 1991-95. I samme periode har befolkningssammensætningen også ændret sig, således at vi er blevet flere ældre. Dette leder alt andet lige til en højere kræftforekomst, men selv når der tages højde for dette er der sket en stigning, idet *den aldersstandardiserede rate* også er steget i perioden; for mænd fra 323 tilfælde per 100.000 personår for perioden 1946-50 til 564 for perioden 1991-95, mens den aldersstandardiserede rate for kvinde er steget fra 326 til 486.

I perioden 1976-80 var der ca. 11.500 mænd og ca. 11.400 kvinder, der fik konstateret kræft hvert år, mens tallene for perioden 1986-90 var ca. 13.200 tilfælde blandt mænd og ca. 13.800 blandt kvinder. Antallet af nydiagnosticerede tilfælde af lungekræft hos mænd toppede i perioden 1981-85 med 2.319 tilfælde per år. Siden er antallet faldet til 2.046 tilfælde per år for perioden 1991-95. For kvinders vedkommende er tallet stadig stigende. Således er antallet af nydiagnosticerede tilfælde af lungekræft næsten firdoblet over en 20-års periode, fra 456 tilfælde per år i perioden 1971-75, til 1.244 tilfælde per år 1991-95.

Brystkræft har siden starten af den danske cancerregistrering været den hyppigste kræftform blandt kvinder. I perioden 1946-50 blev der per år registreret ca. 1.070 tilfælde per år. Det

steg til ca. 2.100 tilfælde per år for perioden 1971-75, til ca. 2.650 for perioden 1981-85, og er for perioden 1991-95 oppe på ca. 3.300 tilfælde per år. Også forekomsten af "anden hudkræft" og modermærkekræft samt tyktarmskræft har været stigende, både for mænd og kvinder. Mavekræft, som tidligere var en af de mest udbredte kræftformer både hos mænd og kvinder, har til gengæld været aftagende herhjemme siden 1943.

Antal levende med kræftdiagnose.

Ved udgangen af 1995 levede i alt 193.305 danskere med en kræftdiagnose, fordelt på 74.584 mænd og 118.721 kvinder. Hos mænd var det "anden hudkræft", der var den hyppigste diagnose med 23.489 tilfælde. Urinblærekræft og prostatakkræft den næst- og tredjehyppigst forekommende med henholdsvis 8.531 og 5.365 tilfælde. Hos kvinder var den hyppigste diagnose brystkræft med 32.668 tilfælde. Næsthøjest var "anden hudkræft" med 25.649 tilfælde, mens den tredjehyppigste diagnose var livmoderhalskræft med 10.857 tilfælde. Det bemærkes, at en række hyppigt forekommende kræftformer, som for eksempel lungekræft, ikke figurerer i denne oversigt, som følge af sygdommenes hurtige og alvorlige forløb hos det store flertal af de ramte.

Dødelighed af kræft.

Dødeligheden af kræft og andre dødsårsager for årene 1994 og 1995 er nøje beskrevet i periodiske publikationer fra Sundhedsstyrelsen⁵. Det fremgår, at kræft er den næsthypigste dødsårsag i Danmark og udgør 25% af alle dødsårsager, kun overgået af kredsløbssygdommene. Mens kredsløbssygdommene som dødsårsag i de senere år har været faldende, har kræftsygdommene som dødsårsag været stigende. Kræft er endvidere den hyppigste dødsårsag for danskere i den erhvervsaktive alder.

Danske kræftpatienters overlevelse i international sammenligning

Kræftsygdom vil på grund af sygdommens natur ubehandlet oftest medføre patientens død. Derfor er formålet med kræftbehandling ((kirurgi, strålebehandling, kemoterapi/ endokrin behandling eller nyere biologiske behandlingsprincipper) først og fremmest en reduktion af dødeligheden. Hvor dette ikke er muligt, vil kræftbehandling have til formål at være livsforlængende og/eller give en højere livskvalitet.

Et mål for kræftbehandlingens effektivitet vil derfor være danske kræftpatienters overlevelse sammenlignet med kræftpatienter i andre lande. I de foreliggende epidemiologiske undersøgelser dokumenteres kræftsygelighed og -dødelighed i en række europæiske lande, idet det dog er de færreste lande der har en så komplet registrering som den danske. I

⁵ Sundhedsstyrelsen: Sundhedsstatistikken 1997: 3; Dødsårsagerne 1994 og 1995, del 1 og del 2

sammenligning med en række andre økonomisk og socialt jævnbyrdige lande ligger Danmark ringere placeret med hensyn til sygelighed og dødelighed. Således har Danmark flere kræftsyge end flere andre lande, og blandt kræftsyge medborgere synes udsigten til helbredelse dårligere i Danmark end andre steder. I nordisk perspektiv ligger Danmark især ringere end Sverige, hvor dødeligheden gennemsnitligt ligger 10% lavere end i Danmark, for kræftsygdommene set under eet.

Når man sammenligner danske og europæiske kræftpatienters overlevelse sygdom for sygdom, er en hovedkonklusion, at vi i Danmark er i den dårlige halvdel ved lungekræft, nyrekræft, hjernetumorer, mavekræft, tyktarmskræft (mænd), bugspytkirtelkræft (kvinder) og æggestokskræft. For testikelkræft, hoved-halskræft (mænd), strubekræft (kvinder), livmoderhalskræft og livmoderkræft er vi i den bedre halvdel. For resten er vi hverken ringere eller bedre end gennemsnittet.

Denne opsummering er baseret på lidt ældre epidemiologiske data, hvorfor der må tages forbehold for evt. ændrede resultater som følge af den igangværende epidemiologiske analyse, som Kræftstyregruppen har iværksat.

Beskrivelse af forebyggelse, diagnostik, pleje og behandling for de enkelte kræftsygdomme

Kræftstyregruppen har som før nævnt besluttet, at den nationale kræftplan skal indeholde en gennemgang af en række kræftsygdomme udvalgt bl.a. på baggrund af deres hyppighed. Kræftsygdommene vil blive beskrevet med henblik på en kortlægning af følgende problemområder:

- Hvad vil den fremtidige aktivitet på området være, bedømt ud fra demografiske og epidemiologiske udviklingstendenser ?
- Hvilke forebyggende foranstaltninger er der mulighed for at iværksætte?
- Er der mulighed for tidlig diagnose, herunder screening for sygdommen?
- Hvorledes er behandlingsaktiviteten organiseret i dag, og hvilke resultater opnås kvalitativt ved denne indsats ?
- Hvilke rehabiliteringsmuligheder er der for behandlede patienter ?
- Hvilken pallierende behandling er der mulighed for ?
- Hvad er der evidens for evt. at gøre anderledes i relation til forebyggelse, tidlig diagnostik, behandling, rehabilitering og palliation, og hvilke effekter kan der forventes opnået ?
- Er der på området presserende behov for forskning, især vedrørende implementering og teknologivurdering af ny viden ?

Der eksisterer i Danmark en række tværfaglige videnskabelige grupper, oprettet med henblik på at varetage og fremme den faglige udvikling af patientbehandlingen. Sundhedsstyrelsen har forelagt de ovenanførte spørgsmål for dem, idet følgende sygdomsgrupper af Kræftstyregruppen er blevet udvalgt til en nærmere belysning:

Gruppe 1: Hudkræft og modermærkekræft

Dansk Melanom Gruppe, DMG, att.: Klinikchef dr.med. K. T Drzewiecki, RH

Gruppe 2: Lungekræft

Dansk Lunge Cancer Gruppe, DLCCG, att.: Overlæge Kurt Andersen OUH

Gruppe 3: Brystkræft

Danish Breast Cancer Group, DBCG, att.: Professor dr.med. Mogens Blichert Toft, RH

Gruppe 4: Tyktarm- og endetarmskræft

Danish Colorectal Cancer Group, DCCG, att.: Professor dr.med. Ole Kronborg, OUH

Gruppe 5: Prostata- og urinblærekraft

Uroonkologisk forum, att.: overlæge, dr.med. Finn Lundbeck, Skejby sygehus.

Gruppe 6: Æggestok-, livmoder- og livmoderhalskræft

DACOVA, DEMCA, NOCECA, att.: overlæge dr.med. Kamma Bertelsen, OUH

Gruppe 7: Hjerne og nervesystemskræft

Danish brain tumor study group, att.: overlæge dr.med. Michael Kosteljanetz, RH

Gruppe 8: Non-Hodgkin lymfom og Leukæmi

Dansk lymfomgruppe, LYFO, att.: overlæge dr.med. Bjarne Egelund Christensen, OUH.

Gruppe 9: Hoved -hals cancer

Dansk hoved hals cancer gruppe, DAHANCA, att.: Overlæge Marie Overgaard, Århus Kommunehospital

Kopi af henvendelserne er også sendt til Dansk Medicinsk Selskab, med henblik på en bred involvering af den lægefaglige ekspertise, også ved inddragelse af de lægevidenskabelige selskaber.

III: Målsætninger i indsatsen mod kræft

Målsætningen med indsatsen på kræftområdet er en nedsættelse af kræftsygeligheden gennem forebyggelse og nedsættelse af kræftdødeligheden ved iværksættelse af tidlig og effektiv behandling. Det er samtidig målet at forlænge livet med bevarede livskvaliteter for de kræftsyge, som ikke kan helbredes eller som får tilbagefald (recidiv) af sygdommen. Endelig er det målet at give en lindrende behandling, omsorg og pleje til de kræftsyge i sygdommens terminale fase.

Dette peger umiddelbart frem på 3 niveauer for en indsats på kræftområdet:

- forebyggelse,
- tidlig diagnostik (screening) og
- selve behandlingsindsatsen.

Dette er i overensstemmelse med WHO's mål for "Sundhed for Alle". Således opstillede WHO's Europakontor i 1991 det mål, at kræftdødeligheden for folk under 65 år skal reduceres med mindst 15%, og at livskvaliteten for alle kræftpatienter skal forbedres markant. WHO nævner væsentlige satsningsområder, for at nå disse mål for indsatsen mod kræft:

- en indsats for at nedsætte tobaksrygningens udbredelse og intensitet,
- benyttelse af screeningsprogrammer for tidlig diagnose af brystkræft og livmoderhalskræft,
- udvikling af sunde miljøer på hjem og på arbejdspladser, samt
- tilbud om behandling af høj kvalitet til alle, der rammes af kræft.

Der synes ikke i Danmark at være formuleret politisk vedtagne målsætninger på kræftområdet. Lovgivningen tilsikrer befolkningen adgang til læge og hospitalsbehandling, men der findes ikke lovbestemmelser om, hvad besøget hos lægen eller hospitalsbehandlingen har for målsætning, udover lægelovens bestemmelser om, at læger i deres virke skal udvise omhu og samvittighedsfuldhed. Hertil kommer lov om behandlingsgaranti for visse livstruende sygdomme, der tilsikrer udredning og behandling indenfor en fastlagt tidsramme. Det kunne overvejes om yderligere formulering af eksplicitte krav og målformuleringer på området ville være til gavn for den fortsatte debat om resurseanvendelsen på dette område. Dette ville også være i overensstemmelse med det såkaldte "Ljubljana charter" som blev vedtaget af de europæiske sundhedsministre i 1996. Heri opstilles en række krav til sundhedsreformer. Et af principperne er at reformer af sundhedsvæsenet skal tage udgangspunkt i klare sundhedsmæssige målsætninger. Et andet

princip er, at der skal være veldefinerede strategier for forbedringer af kvalitet og cost-effectiveness af indsatsen.

Forebyggelse/ livsstil

Sundhedsministeriets middelelivetidsudvalg publicerede i december 1998 en 1. delrapport vedr. danskernes dødelighed i 1990-erne. Heri oplyses bl.a. (side 14):

"Sammenlignet med Norge, Sverige, Finland, Holland og Danmark har udviklingen for lungekræft og kronisk obstruktiv lungesygdom været særlig bekymrende, mest udtalt for kvinderne, men også for hjertesygdomme (incl. symptomer og dårligt definerede tilstande) har dødeligheden i Danmark udviklet sig mindre positivt. Dødeligheden af brystkræft har altid ligget højt blandt danske og hollandske kvinder, og Danmark har altid ligget højt hvad angår kræft i tynd-, tyk- og endetarm. Dødeligheden af levercirrose er forværret i Danmark, medens der har været et betragteligt fald i selvmordshyppigheden, således at det danske niveau nærmer sig niveauet for andre lande."

I denne publikation er der også forsøgt gennemført en kvantificering af tobakkens betydning for middelelivetiden, og det konkluderes (side 16):

"I Danmark var mere end 12.000 dødsfald tobaksrelateret ud af i alt 62.000 dødsfald i 1995. Den tobaksrelaterede dødelighed er således ansvarlig for en væsentlig del af den dårlige danske udvikling af middelelivetiden. De tabte leveår på grund af rygning i Danmark i 1995 svarer til et tab på 2,8 år i den danske middelelevetid. Rygere lever i gennemsnit 7 år kortere end ikke-rygere."

Endvidere fremhæves det i publikationen, at det danske alkoholforbrug ligger lidt højere end gennemsnittet for EU-landene samt at det daglige indtag af kalorier er højere i Danmark end i noget andet EU-land.

Disse livsstilsfaktorer er af væsentlig betydning for den høje dansk kræftforekomst, men formentlig også af betydning for de ringere danske behandlingsresultater for kræftsygdom, idet der synes at være videnskabelige holdepunkter for en negativ synergieffekt mellem livsstil og effekten af kræftbehandling. Der foreligger nu publiceret en række studier om sammenhængen mellem især rygning og patientoverlevelse i relation til behandling for en række kræftformer.

Således er der, baseret på store registerstudier i USA, fundet en (negativ!) sammenhæng mellem rygning og overlevelse på patienter med kræft i mundhule, bugspytkirtel, bryst og prostata. Den stærkeste negative effekt af rygning på overlevelsen blev fundet hos patienter med brystkræft i fremskredent tumorstadiet og hos patienter med prostatakraft med regional

udbredning⁶. Også andre studier støtter, at der er reducerede overlevelseschancer hos rygere med prostatakræft sammenlignet med ikke-rygere.

Det er velkendt, at der er en sammenhæng mellem alkoholmisbrug og optræden af kræft i hoved-hals regionen, men der foreligger nu studier som dokumenterer, at graden af alkoholmisbrug også har betydning for behandlingsresultaterne hos disse patienter⁷. Der foreligger også studier som viser, at rygning har en negativ effekt på overlevelsen af patienter som strålebehandles for hoved-hals cancer^{8,9}.

Endvidere er det kendt, at rygere dårligere tåler anæstesi og operationer i bughulen, idet de har længere rekonvalesenstid^{10, 11, 12}. Disse sidstnævnte fund kan måske bidrage til at forklare hvorfor patienter der ryger, dårligere synes at klare kræftbehandlingen, som jo i mange tilfælde indledes med en operation.

Miljøfaktorer

Der kendes i dag en række miljøfaktorer med betydning for kræft risikoen. Eksempelvis synes der nu at være evidens for, at passiv-rygning i visse tilfælde kan medføre en øget risiko for lungekræft. Ligeledes er det kendt, at radioaktive gasser fra undergrunden kan sive ind i beboelsesrum og ved utilstrækkelig ventilation medføre en øget kræft risiko. Visse kræftfremkaldende stoffer (aflatoksiner) kan dannes ved uhensigtsmæssig opbevaring af dyrefoder og via føden medføre kræft risiko for mennesker. Ligeledes er der i dag viden om at forekomst af pesticider (tidligere anvendt i landbruget) i blodet hos mennesker, synes forbundet med en forhøjet kræft risiko.

Sundhedsfremmende initiativer

Visse af de nævnte miljøfaktorer vil være tilgængelige for intervention på et individuelt niveau (aftaler om ophør med tobaksrygning, bedre ventilation af boligen, kostomlægning

⁶ Yu GB, Ostroff JS, Zhang ZF, Tang J, Schantz SP Smoking history and cancer patient survival: a hospital cancer registry study. *Cancer Detect Prev* 1997; 21: 497 - 509.

⁷ Deleyiannis FW, Thomas DB, Vaughan TL, Davis S Alcoholism: Independent predictor of survival in patients with head and neck cancer. *J Natl Cancer Inst* 1996; 88 :542-9.

⁸ Browman GP, Wong G, Hodson I, Sathya J, Russell R, McAlpine L, Skingley P, Levine MN. Influence of cigarette smoking on the efficacy of radiation therapy in head and neck cancer. *N Engl J Med* 1993; 328:159 - 63.

⁹ Grau, C. & Overgaard, J.: Significance of hemoglobin concentration for treatment outcome. In: Molls, M. & Vaupel, P. (eds.). *Medical Radiology: Blood Perfusion and Microenvironment of Human Tumours*. Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 101-112, 1997.

¹⁰ Handlin DS, Baker T. The effects of smoking on postoperative recovery. *Am J Med* 1992;93:32s - 37s.

¹¹ Egan BD, Wong KC. Perioperative smoking cessation and anesthesia: a review *J Clin Anesth* 1992; 4:63 - 72.

¹² Dilworth JP, White RJ. Postoperative chest infection after upper abdominal surgery: an important problem for smokers. *Respir Med* 1992;86:205 - 10.

o.l.) men i visse tilfælde vil en indsats på et overordnet samfundsmæssigt plan være berettiget. Således er der indført regler om mærkning af tobaksvarer, der er vedtaget en række arbejdsmiljøbestemmelser om håndtering af kræftfremkaldende stoffer, der sker løbende en justering af grænseværdierne for forekomsten af kemiske stoffer i arbejdsmiljøet, der er løbende kontrol af fødemidler fra veterinærmyndighedernes side o.s.v.

Med hensyn til livsstilsfaktorer skal det fremhæves at regeringen netop har udsendt et 10-årigt folkesundhedsprogram. Her opstilles bl.a. fem risikofaktormål, vedrørende tobak, alkohol, kost og motion, svær overvægt samt trafikulykker. Forebyggelse er af central betydning for forbedring af den danske kræftdødelighed, ikke blot med henblik på at reducere forekomsten af kræftsygdomme, men også med henblik på at bedre behandlingsresultaterne for patienter med kræft. De anførte risikofaktormål, der bl.a. sigter på reduktion af antallet af rygere og antallet af storforbrugere af alkohol, øgning af antallet af danskere der spiser sundt og er fysisk aktive, samt et stop for stigningen i antallet af svært overvægtige, findes særdeles relevante for en nedbringelse af kræftforekomsten og for en forbedret overlevelse af kræftpatienter.

Udfordringer i kræftbehandlingen

En af de væsentligste udfordringer for Kræftstyregruppen er at belyse årsagerne til en ringere overlevelse for kræftpatienter i Danmark sammenlignet med vore nabolande. Som tidligere beskrevet er livstilsforhold og forebyggelsesinitiativer af meget væsentlig betydning i forbindelse med en analyse af kræftsygeligheden. Imidlertid er der også andre forhold som kan have direkte sammenhæng med den dårligere patientoverlevelse i Danmark. Ved tidspunktet for diagnosen af en række kræftsygdomme (f.eks. brystkræft, lungekræft, tarmkræft) synes sygdommen således mere fremskreden (kræftknuderne er større) i Danmark end andre steder. Dette kunne indikere at danske patienter går senere til læge med symptomer på kræft, eller at danske læger er senere til at stille kræftdiagnosen. Dette kan skyldes

- manglende kendskab til kræftsygdommenes debutsymptomer
- traditioner (tradition for langsommere udredning, defeatisme hos såvel patienter som primærsektor og sekundærsektor i forhold til indsatsens nytteværdi),
- tilbageholdenhed i forhold til at tage nye dokumenterede behandlingsmetoder i brug (adjuverende kemoterapi til tarmkræft, kemoterapi til ovariecancer, præ- og postoperativ strålebehandling som supplement til kirurgi)
- kapacitetsproblemer i form af ventetid på diagnostik og behandlingstilbud.

Disse problemområder vil dels kunne analyseres adskilt - dels ses i en sammenhæng som vist i figur 2.

I det følgende vil en række indsatsområder blive skitseret som en introduktion til den endelige kræftplan, der forventes udarbejdet ved årsskiftet på baggrund af Kræftstyregruppens analyser, drøftelser og anbefalinger.

Figur 2. Analysemodel vedr. kræftbehandling



Oplysning om kræft / folkeundersøgelser

Kræftsygdommes udvikling er ofte snigende og i begyndelsen næsten symptomfri. Der er i mange tilfælde en tidsperiode på flere år med få eller næsten ingen symptomer ved kræft. Når symptomerne er tydeligt til stede er sygdommen ofte under hastig udvikling. Kræftsygdomme er især tilgængelige for helbredende behandling i sygdommens tidlige faser, mens udsigten til helbredelse aftager senere i forløbet. Det gælder derfor om at være agtpågivende over for visse karakteristiske kræftsymptomer og at blive undersøgt hurtigt og effektivt, når sygdommen mistænkes.

Visse kræftsygdomme er relativt hyppigt forekommende i visse befolkningsgrupper og tilgængelige for afsløring ved hjælp af systematiske undersøgelser (screening). Screening kan i mange tilfælde påvise sygdommen inden den har givet symptomer. Tilgængelige cost-effectiveness analyser af screening for hhv. brystkræft, livmoderhalskræft og tarmkræft viser, at screening kan gennemføres for udvalgte aldersgrupper inden for rimelige økonomiske rammer. Sundhedsstyrelsen har tidligere udsendt vejledninger vedrørende tilrettelæggelsen af livmoderhalskræftscreening og mammografiscreening, hvorimod der ikke foreligger anbefalinger vedrørende screening for tarmkræft. Kræftstyregruppen vil som led i efterårets arbejde forholde sig til tidlig opsporing og diagnostik af patienter ved hjælp af screeningsundersøgelser.

Bevidstgørelse af befolkningen om betydningen af tidlig diagnostik og effektiv behandling kan modvirke en defaitistisk holdning i befolkningen til kræftsygdommene. Udfordringen er, at den primært og sekundært forebyggende indsats der tilbydes, fremstår som et fornuftigt tilbud for den enkelte. Således er det af meget væsentlig betydning, at den person, som modtager tilbud om forebyggende undersøgelser og behandlinger er orienteret om rationalet bag dem, og ikke oplever sundhedsvæsenets tilbud som utidig indblanding i egne forhold ("kontrol"), eller som unødigt skræmmende og dermed passiviserende i forhold til at den enkelte kan forme sit eget liv under hensyntagen til de livsomstændigheder, der er givet.

Et nødvendigt led i en national kræftstrategi er, at der gives oplysning til befolkningen om mulighederne for enten at blive helbredt for sygdommen, eller i det mindste for at opnå forbedret livsudsigt, målt i leveår eller funktionsevne. Det kan overvejes at undersøge muligheden for at indføre sundhedstemaer (undervisning om kræftsygdomme) i folkeskolen eller ungdomsuddannelserne. En nøgtern oplysende indsats med tal for fremskridtene i kræftbehandlingen vil i den forbindelse kunne overvejes.

De dokumenterede effekter af især forebyggelse, tidlig diagnose og behandling i relation til kræftsygdomme bør endvidere kendes af alle sundhedspersoner, hvilket forudsætter

målrettet efteruddannelse samt i nogle tilfælde en højere grad af inkorporering af kræfttemaer i de grundlæggende sundhedsuddannelsers curriculum. Det kan overvejes i højere grad at samordne og opprioritere undervisning og uddannelse i kræftsygdomme i de sundhedsfaglige uddannelser.

Behandling og pleje/kerneydelserne

Kræftbehandlingen hviler på diagnostik og klassifikation af sygdom og omfatter modaliteterne kirurgi, strålebehandling, medicinsk kræftbehandling samt palliativ behandling og terminal pleje.

Mål for kræftbehandling

Kurativt intenderet behandling.

Med mindre det på diagnosetidspunktet ligger klart, at en patient er uhelbredeligt syg, vil det primære mål for enhver sygdomsbehandling være kurativt; dvs. at helbrede patienten. En kræftpatient vurderes at være helbredt, når tilgængelige undersøgelser ikke kan påvise efterladt kræftvæv efter gennemgået behandling. Imidlertid har en række kræftsygdomme tilbøjelighed til at recidivere efter behandlingen. Ved recidiv af kræftsygdom er helbredelsesmulighederne som regel begrænsede. Derfor vil en række patienter, der primært behandles med kurativ intention, alligevel have en betydeligt ringere overlevelse end baggrundsbefolkningen. Et hyppigt anvendt mål for den kurative effekt af kræftbehandling, er derfor overlevelsen af den behandlede patientgruppe sammenlignet med baggrundsbefolkningens overlevelse, set over en 5-års periode.

Palliativ (lindrende) behandling

Målsætningen med lindrende behandling kan beskrives som:

- symptomlindring
- symptomforebyggelse
- forlænget overlevelse, eller
- en kombination af ovennævnte faktorer

Palliativ behandling vil være relevant for den store gruppe af kræftpatienter, der enten på diagnosetidspunktet, under den primære behandling eller ved recidiv af kræftsygdommen findes uhelbredeligt syge. Både kirurgi, strålebehandling og medicinsk kræftbehandling kan bidrage væsentligt i den palliative indsats. Der har i de senere år været en forstærket forskningsindsats på det palliative område, idet målet har været at dokumentere den palliative behandlingseffekt både objektivt samt ved hjælp af patienternes subjektive symptombeskrivelse.

I figur 3 er vist størrelsesordenen af den helbredende og afhjælpende/ lindrende kræftbehandling i Danmark (excl. hudkræft). Det fremgår, at der af de ca. 23.000 konstaterede kræfttilfælde helbredtes lidt under halvdelen, nemlig 10.000. Hovedparten heraf helbredtes ved kirurgi. Den næststørste gruppe opnåede helbredelse ved strålebehandling og det mindste antal ved kemoterapi/ endokrin behandling. Det skal understreges, at der er tale om grove skøn. Ofte vil behandling af en given kræftpatient omfatte flere modaliteter, og det vil være vanskeligt, at udtale sig om, hvad der har været udslagsgivende for et vellykket resultat.

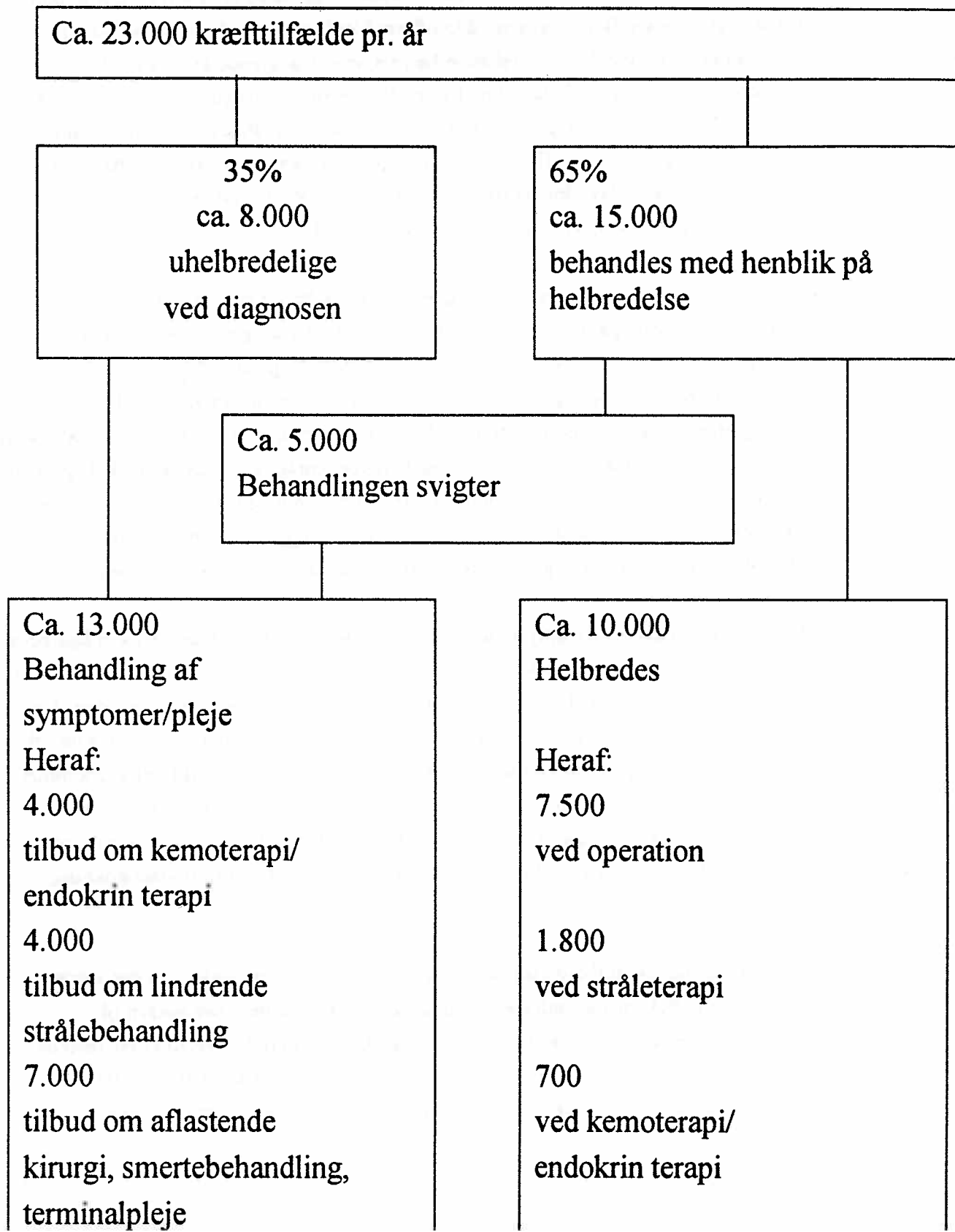
En tilsvarende opgørelse udarbejdet af et EU- ekspertpanel fremkom med et lignende skøn over den kurative effekt af kræftbehandling¹³. De fandt at 45% af kræftpatienterne blev helbredt; 22% af patienterne blev helbredt ved kirurgi alene, 12% ved strålebehandling alene og 6% ved en kombination af strålebehandling og kirurgi. Medicinsk behandling med kemoterapi enten alene eller som såkaldt adjuverende behandling i kombination med kirurgi eller strålebehandling havde en mere begrænset effekt, højst 5% af kræfttilfældene kureredes herved.

Igen skal det betones, at der er tale om grove skøn. Endvidere adskiller at kræftforekomsten i udlandet sig noget fra den danske, f.eks. er der færre tilfælde af lungekræft, ligesom kræftbehandlingen i de øvrige EU-lande på visse punkter adskiller sig fra den danske. Således anvendes der i udlandet i større omfang tumorektomi og efterfølgende strålebehandling til behandling af patienter med brystkræft, ligesom flere patienter med prostatakræft tilbydes strålebehandling.

¹³ Tubiana M; The role of local treatment in the cure of cancer. Eur. J. Cancer 28A, 2061-2069, 1992

Figur 3. Størrelsesorden af den helbredende og afhjælpende/
lindrende kræftbehandling i Danmark (excl. hudkræft).

Modificeret fra: Sundhedsstyrelsen 1994: Redegørelse vedr. kræft. Tilrettelæggelse af den onkologiske virksomhed



Uddannelse af behandlingspersonale

Debatten om kræftbehandlingen i Danmark har understreget betydningen af, at lægerne og sundhedspersonalet kender mere til kræftsygdommene og deres behandling. Det er ikke tilstrækkeligt, at nogle få specialister på kræftområdet kender sygdomsmekanismerne, herunder kræftbiologien. Det er i debatten hævdet, at et manglende kendskab til kræftsygdommene og deres behandling har medført manglende agtpågivenhed og i mange tilfælde en opgivende holdning til kræftbehandling blandt sundhedspersonalet. Denne holdning synes også at være udbredt i befolkningen, hvor en kræftdiagnose ofte sidestilles med en dødsdom. Kræftsygdom er derfor fortsat en frygtet og mystisk sygdom, som de fleste gerne vil glemme og kun få vil beskæftige sig med

I kræftstyregruppen har man drøftet mulighederne for at bryde dette mønster.

Overvejelserne er gået på mulighederne for at sikre alle læger og sygeplejersker en grundlæggende kræftbiologisk uddannelse. Denne grundlæggende uddannelse vil kunne indbygges i lægestudiet og sygeplejerskeuddannelsen og senere kan den udvides med videre- og efteruddannelse, især til de forholdsvis store grupper af sundhedspersonale, som har kontakt med kræftpatienter; det almen medicinske område (de praktiserende læger), de kirurgiske specialer og de intern medicinske specialer. På denne baggrund vil der blive iværksat en nærmere analyse af mulighederne for at indbygge mere uddannelse i kræftsygdomme i lægers og sygeplejerskers grund- og videre- og efteruddannelse.

Muligheden for at give mere oplysning om kræftsygdomme til befolkningen kan ligeledes overvejes. I den forbindelse har det betydning, at personer med symptomer, som kan være kræft i tidligt stadie, henvender sig tidligere til sundhedsvæsenet, end det sker i dag. Tidlig henvendelse kan nedsætte en forsinkelse fra patienternes side ("*patients delay*"), som i flere undersøgelser viser sig betydningsfuld for behandling og overlevelse af kræftsygdommen. For at opnå en udbredt interesse for tidlig henvendelse til sundhedsvæsenet, er det væsentligt for befolkningen, at man ser perspektivet for behandling og helbredelse, når man tænker på kræft – i modsætning til et dystert perspektiv med funktionsindskrænkning, lidelse og død.

Udover disse generelle forhold vedr. uddannelse af sundhedspersonalet, har der været fremført specifik bekymring vedrørende uddannelsen af lægerne. Med hensyn til uddannelsen af de læger, der varetager den kirurgiske del af kræftbehandlingen, henvises bl.a. til Sundhedsstyrelsens publikation fra 1994 "Rapport vedrørende den kirurgiske speciallægeuddannelse", der dels kortlægger problemet, dels beskriver en række

løsningsforslag. Problemerne er også berørt i dele af det baggrundsmateriale der ligger til grund for Sundhedsstyrelsens debatoplæg "Kvalitet i Sundhedsvæsenet" fra 1998.

Med hensyn til uddannelsen af de læger, der varetager den non-kirurgiske del af kræftbehandlingen, har især stråleterapiuddannelsen indenfor det onkologiske speciale været problematiseret. I den nuværende specialistuddannelse udgør oplæringen i teknisk stråleterapi en kortvarig teoretisk uddannelse af få ugers varighed. Hertil kommer en ikke systematiseret praktisk uddannelse inden for fagområdet. Sammenholdt med den uddannelse, der generelt gives i udlandet, må det vurderes at der såvel tids- som indholdsmæssigt ikke er tale om en optimal oplæring. Dermed kan der rejses alvorlig tvivl om, hvorvidt oplæringen giver de uddannelsessøgende en kompetent videnbasis for at udføre denne del af specialet tilfredsstillende.

Disse problemområder vil blive nærmere belyst af kræftstyregruppen i det fortsatte arbejde.

Sundhedsvæsenets indsats for kræftpatienten

Den enkelte kræftpatient har sit eget individuelle sygdomsforløb og patientforløbet kan stille krav om indsats fra forskellig side. Tilrettelæggelsen af behandlingstilbuddet bør derfor være rummelig og specifik på samme tid, idet det især handler om at få etableret samarbejde og indsats på patientens præmisser, samtidig med at de behandlende instanser gennem udvikling af den faglige formåen sørger for at optimere de behandlinger, sundhedsvæsenet kan tilbyde.

Patientforløbet starter ofte i den primære sundhedssektor med patientens henvendelse til den praktiserende læge. Lægen skal kunne igangsætte det relevante udredningsforløb, ofte på baggrund af vage og forholdsvis uspecifikke præsentationssymptomer. Den faglige kompetence, der ligger i denne indledende indsats bør udvikles inden for samarbejdet mellem primær- og sekundærsektoren.

Påvisning og diagnostisk afklaring af kræftsygdommen varetages ofte på sygehuset, hvor flere specialer må samarbejde om opgaven. Klinikere fra medicinske eller oftere kirurgiske afdelinger skal sammen med røntgenlæger og vævslæger (patologer) foretage de afgørende undersøgelser. Diagnostik af kræft er ofte vanskelig, med mindre der er tale om et oplagt klinisk tilfælde af fremskreden sygdom. Bestræbelser på at diagnosticere tidlig kræft stiller krav om særlig ekspertise og fast holdarbejde mellem de relevante specialister. Behovet for hurtig og definitiv besked om diagnosen er ofte patientens krav i denne fase.

Klassifikation af sygdommen og opstilling af et relevant behandlingsprogram for patienten er også en opgave, der kræver samarbejde mellem flere specialer. Behovet for et dynamisk fagligt miljø, herunder mulighed for at få en "second opinion" inden behandlingsplanen fastlægges opfyldes bedst i det større sygehus, hvor de relevante specialer er repræsenteret.

Behandling af kræftpatienter omfatter som tidligere beskrevet såvel kirurgiske indgreb, radioterapi (strålebehandling), medicinsk- onkologisk behandling, bl.a. som adjuverende behandling, samt palliativ behandling og rehabilitering. Valget af behandlingsstrategi i det enkelte tilfælde afhænger udover af kræfttype og organlokalisering endvidere af kræftsygdommens udbredelse/spredning og stadium, samt endelig af de konkrete symptomer f.eks. smerter og påvirkning af organfunktioner. Den korrekte og detaljerede diagnostik vil ofte være afgørende for det konkrete valg af behandlingsstrategi i det enkelte tilfælde.

Forudsætninger for kvalitet i indsatsen

En vedvarende og intensiv forskningsindsats må betegnes som forudsætningen for kvalitetsudvikling på kræftområdet. På de kræftbehandlende afdelinger går patientbehandling og forskning derfor ofte hånd i hånd. Forskningsledelsen og koordineringen af indsatsen - også i forhold til det internationale udviklingsarbejde - er i denne sammenhæng en udfordring. Resurser - både menneskelige og økonomiske - til en stærk forskningsindsats opleves fortsat utilstrækkelige.

Også selve organiseringen af kræftbehandlingen er en udfordring. Udfordringen ligger delvist i kræftsygdommens karakter af at være generelle biologiske processer, som, uagtet sygdommen opstår i et enkelt organ, tenderer at manifestere sig i en række organer og organsystemer med forskelligartede kliniske problemer til følge. Delvist er det sundhedsvæsenets indretning i afgrænsede specialer og grenspecialer, sjældent motiveret i kræftbehandlende opgaver.

Behandlingsindsatsen starter med *den diagnostiske proces*. Før man beslutter sig for den bedste behandling for en given patient, er en omfattende undersøgelse nødvendig, så man kan identificere tumortype, oprindelsessted og spredning. Tumortype bestemmes med udgangspunkt i en mikroskopisk undersøgelse af vævsprøver (biopsier). Denne information sammen med patientens almentilstand, danner udgangspunkt for valg af behandling. Det er som tidligere nævnt vigtigt at basere undersøgelse og behandling på accepterede klassifikationssystemer, således at den individuelle patient kan drage fordel af tidligere erfaring.

Kræftplanen vil i tilslutning til omtalen af de enkelte kræftsygdomme give konkrete bud på tilrettelæggelsen af den diagnostiske proces, bl.a. i relation til sikring af den rutine og erfaringsopsamling, der er nødvendig for at udvikle og fastholde ekspertise på internationalt sammenligneligt niveau.

Princippet om at "øvelse gør mester" vil ligeledes blive respekteret i anbefalingerne vedrørende tilrettelæggelsen af *den kirurgiske kræftbehandling*. Kræftkirurgi er i de seneste årtier blevet et fagområde for specialister, som ikke længere kan udøves af enhver kirurgisk speciallæge. Den stedfundne faglige udvikling er flere steder blevet fulgt op af en tilsvarende ændring af organisationen, som centraliserer visse kirurgiske kræftbehandlinger i amtslige, eller, for nogle sjældnere kræftformers vedkommende, i regionale kirurgiske centre, typisk de grenspecialiserede kirurgiske afdelinger ved universitetshospitalerne. Temaet om kræftkirurgiens organisering vil blive behandlet af Kræftstyregruppen på baggrund af en gennemgang af de større kræftsygdomme, jf. side 17-18.

Som noget helt grundlæggende for kvalitetsudviklingen, må der stilles krav om oprettelse af kliniske kvalitetsdatabaser for de enkelte kræftsygdomme. Kvalitetsdatabaser vil være en nødvendig forudsætning for at en satsning på kræftbehandlingen kan evalueres. Uden dokumentation og kvalitetsvurdering er der fare for, at tildelte resurser ikke vil kunne udnyttes effektivt. I den forbindelse er der et stort behov for faglig konsensus om et sæt af kvalitetsindikatorer, som er egnede til kvalitetsmåling. En højt prioriteret faglig indsats på dette område er påkrævet.

For flere kræftsygdommes vedkommende omfatter den primære behandling udover kirurgi også strålebehandling og kemoterapi og eventuelt andre behandlingsmodaliteter. Efterbehandling kan være påkrævet eller gavnlig i tilfælde, hvor der er stor risiko for recidiv af kræftsygdom eller hvor kræftsygdommen ikke med operation alene kan kontrolleres. For nogle kræftsygdommes vedkommende udgør strålebehandling og/eller kemoterapi den primære behandlingsindsats.

Udviklingen af behandlingsregimer er hastig og et givet regime er ofte kun optimal behandling i en kortere årrække. Derfor er der særlig grund til at understrege betydningen af en stærk forbindelse mellem forskningsmiljøer og behandlingsmiljøer. Erfaring og ekspertise i at anvende de ofte meget toksiske kemoterapeutiske behandlinger, der hér kan være tale om, opnås bedst i regionale onkologiske centre. Det er derfor af stor betydning, at decentralt administreret efterbehandling sker i direkte samarbejde med det onkologiske landsdelscenter.

Også for efterbehandlingens vedkommende må der stilles krav om dokumentation af kvaliteten i form af løbende resultatopsamling. Det er væsentligt at viden om effektivitet og kvalitet i behandling, som igangsættes på baggrund af forskningsbaseret evidens, verificeres gennem registrering af behandlingsforløb i protokoller eller kliniske kvalitetsdatabaser. Forskningsresultater kan være baseret på selekterede patienter, mens den kliniske hverdag kan omfatte en anden patientsammensætning ("case-mix"). Det er vigtigt, at erfaringer fra den kliniske hverdag dokumenteres og analyseres.

Kræftsygdom vil hos nogle patienter være uhelbredelig, og således efterhånden føre til patientens død. Dødsfaldet forudgås oftest af det som betegnes "terminalstadiet", som kan strække sig fra uger til mange måneder. I dette stadium er kræftsygdommen ofte forbundet med smerter og generel sygdomsfølelse, træthed, vægttab og en række generende symptomer, der skyldes organernes svigtende funktioner. Den *pallierende* behandling og pleje, som er sundhedsvæsenets indsatsmulighed for disse meget syge medmennesker, kræver samspil mellem de faglige afdelinger, den primære sundhedssektor, den sociale sektor og de syge selv og deres pårørende. Det skal i den forbindelse understreges, at en række meget generende organsymptomer hos kræftpatienter kræver kompetent kirurgisk og/eller onkologisk ekspertindsats, herunder avancerede teknologiske indgreb, der bør kunne tilbydes uden unødigt ventetid, for at lindre den syges situation. I organiseringen af kræftbehandlingen er det derfor væsentligt, at dette vigtige aspekt af behandlingsindsatsen ikke glemmes eller undertrykkes i en konkurrence om resurserne. Kræftplanen skal derfor også omfatte anbefalinger vedrørende den pallierende behandlingsindsats.

Rehabilitering, både fysisk, psykisk og socialt er en udfordring, som den syge ofte har stået alene med. Kræftplanen bør have som intention, at sundhedsvæsenets indsats først er afsluttet, når og hvis den tidligere kræftpatient er videst muligt restitueret. Behov for optræning, bearbejdelse af de psykiske reaktioner og hjælp med genindtræden på arbejdsmarkedet er væsentlige. Sundheden skal "tilbageerobres" efter en kræftsygdom. Kræftplanen bør vejlede om hensigtsmæssige og validerede indsatsmuligheder i sundhedssektoren, men der er også brug for accept og indsats på arbejdspladsen i kommunen og blandt venner og pårørende til den tidligere kræftpatient.

Organisering og struktur af kræftbehandlingen

Behandlingsindsatsen overfor kræftsygdomme stiller som allerede anført krav om et særdeles velfungerende samarbejde både mellem forskellige specialer og mellem forskellige niveauer i sygehusvæsenet. En væsentlig del af diagnostik og behandling af patienter med kræftsygdomme foregår i det amtslige basissygehusniveau især på kirurgiske, gynækologiske og intern medicinske afdelinger. Diagnostiske og behandlingsmæssige

aktiviteter foregår også på andre specialafdelinger f.eks. på øre-næse-hals-, neurologiske og ortopædkirurgiske afdelinger. Tilstedeværelse af en række tværgående diagnostiske specialer er en forudsætning for virksomheden.

Ud fra opfattelsen af, at et rimeligt stort patientunderlag er nødvendig for opretholdelse af ekspertise og dermed kvalificeret diagnostik og behandling anbefalede Sundhedsstyrelsen i 1994 at den kirurgiske behandling af en bestemt sygdom på det amtslige niveau samledes ét sted i amtet, afhængigt af patientunderlaget. Endvidere at etableret kirurgisk behandling bør være en amtslig opgave, bortset fra de tilfælde, der er så sjældne og/eller komplicerede, at de er fastlagt som lands- landsdelsfunktioner.

I Sundhedsstyrelsens Vejledning vedr. specialeplanlægning og lands- og landsdelsfunktioner fra 1996 blev denne anbefaling videreført og præciseret til, at kræftkirurgi som hovedregel skal foregå på hovedsygehusniveau. Kravene til den kirurgiske behandling af en række forskellige kræftformer blev yderligere specifikt beskrevet under de enkelte kirurgiske specialer og grenspecialer i vejledningen, herunder hvilke opgaver, der er lands- eller landsdelsfunktioner inden for det pågældende kirurgiske speciale. Tilsvarende omfatter Vejledningen en beskrivelse af det onkologiske speciale, med anvisninger for de enkelte kræftsygdommes og behandlings organisatoriske placering. I dette afsnit nævnes også de patientgrupper, hvor den medicinske del af behandlingen kan varetages i en onkologisk basisfunktion.

Det understreges at opgavefordelingen mellem det højt specialiserede niveau og basisniveauet er dynamisk og ændrer sig over tid afhængig af bl.a. udviklingen i nye behandlingsmuligheder. Kræftplanen vil således kunne ses som et supplement til Sundhedsstyrelsens vejledning om specialeplanlægning og lands- og landsdelsfunktioner i sygehusvæsenet. Endvidere skal fremhæves det dokumentationsmateriale som Sundhedsstyrelsen modtog i forbindelse med det i 1998 udsendte "Debatoplæg om kvalitet i Sygehusvæsenet". Dette materiale dannede baggrund for Debatoplæggets anbefalinger om passende og tilstrækkeligt patientunderlag, og vil også blive inddraget i overvejelserne i forbindelse med udarbejdelse af kræftplanen.

Sammenfatning

Sundhedsministeren har nedsat en kræftstyregruppe, for at belyse mulighederne for at forbedre kræftbehandlingen i Danmark og for at stille forslag hertil, således at dødeligheden som følge af kræft mindskes.

Kræft er ikke én sygdom, men betegner en række sygdomme, der rammer forskelligt i befolknings- og aldersgrupper, kræver forskellige former for diagnostik og behandling, og i øvrigt, i den udstrækning vi har viden om det, har forskellige årsager.

I 1995 forekom der 28.295 nye kræfttilfælde i Danmark. Ved udgangen af 1995 levede i alt 193.305 danskere med en kræftdiagnose. I sammenligning med en række andre økonomisk og socialt jævnbyrdige lande ligger Danmark ringere placeret med hensyn til kræftsygelighed og -dødelighed. I nordisk perspektiv ligger Danmark især ringere end Sverige, hvor dødeligheden gennemsnitlig ligger 10% lavere end i Danmark, for kræftsygdommene set under eet.

Af udfordringer i kræftbehandlingen kan nævnes den danske livsstil, med et højt indtag af fed mad, alkohol og især tobaksrygning. Tobaksrygning er årsagen til det høje antal lungekræfttilfælde i Danmark. For mændenes vedkommende har stigningen stagneret, mens der for kvindernes vedkommende ses en markant stigning i forekomsten af lungekræft. Lungekræft er oftest en dødeligt forløbende sygdom, hvor behandlingsmulighederne er begrænsede når diagnosen stilles, hvilket sker sent i sygdomsforløbet. Muligvis spiller det også en rolle, at der generelt er en opgivende og passiv holdning til diagnostisk undersøgelse for denne sygdom.

Muligheder for at forebygge kræftsygdom bør have større vægt i indsatsen fremover. Livsstil og holdninger til kræft bør inddrages i det forebyggende arbejde, som ikke mindst de praktiserende læger bør engageres i at udføre.

Forskning i kræftsygdommene og åbenhed overfor nybrud i behandlingsmulighederne, er både på kortere og længere sigt den væsentligste forudsætning for en bedre og mere effektiv kræftbehandling. Hertil kommer en løbende tilpasning af behandlingsindsatsen i overensstemmelse med dokumenteret videnskabelig evidens.

Organisering af den danske kræftbehandling og rekruttering, udvikling og fastholdelse af den dertil hørende personalemæssige kompetence (læger, sygeplejersker, andet sundhedsfagligt personale samt teknisk personale) udgør en særlig stor udfordring. Uddannelsesaspektet er vigtigt, da der er mangel på kyndigt personale i øjeblikket.

Diagnose og kirurgisk behandling er hovedhjørnestenen i kræftbehandlingen, men derudover tilbydes supplerende onkologisk behandling med stråleterapi og medicinsk kræftbehandling til et stort antal kræftpatienter, med henblik på at opnå helbredelse eller lindring. Den onkologiske indsats er det primære tilbud til patienter ramt af visse kræftsygdomme, og for kræft i fremskredent stadium.

Sundhedsstyrelsen anbefalede i 1994 en omstrukturering af den kirurgiske kræftbehandling med amtslige behandlingsenheder i stedet for kræftkirurgi på hvert eneste sygehus. Med den nationale kræftplan bør der ske en yderligere afklaring vedr. organiseringen af kræftbehandlingen i øvrigt.

Også rehabilitering efter behandlingsindsatsen og en forstærket indsats i det kroniske kræftforløb bør iværksættes, for at få en høj behandlingseffekt og kvalitet. Den palliative indsats og indsatsen i det terminale kræftforløb er en tværsektoriel og ofte fagligt krævende opgave, som kræver gode personaleresurser og omsorgsfuld ledelse.

Den nationale kræftplan kommer til at omfatte:

- a) Kræftepidemiologi – opdateret statistik for sygelighed og dødelighed, sammenligning mellem Danmark og de øvrige nordiske lande m.h.t. udvalgte kræftsygdomme (lungekræft, brystkræft, tarmkræft og testikelkræft). De fundne forskelle skal vurderes og mulige forklaringer fremlægges.
- b) For et udvalg af kræftsygdomme beskrives - dels det aktuelle tilbud vedr. undersøgelse og behandling, dels de relevante undersøgelser og behandlinger på basis af tilgængelig videnskabelig evidens. Eventuelle forskelle mellem det aktuelle tilbud og hvad der måtte være relevant identificeres.
- c) Organiseringen af kræftbehandling i Danmark beskrives og sammenlignes med organiseringen af kræftbehandlingen i lande, vi normalt sammenligner os med
- d) Det kræftbehandlende personales - herunder lægernes - kompetence, herunder grund- og videreuddannelse samt forskningen sammenlignes med den tilsvarende kompetence hos kræftbehandlende personale i udlandet.

e) Der fremlægges:

- forslag til organisering af den fremtidige indsats, herunder: forebyggelse, befolkningsundersøgelser, den kirurgiske kræftbehandling, den medicinske kræftbehandling, den palliative indsats, rehabilitering,
- forslag til forstærket kræftuddannelse af sundhedspersonale.
- forslag vedr. dokumentation, kvalitetsudvikling og forskning.

f) Endelig rundes den nationale kræftplan af med overvejelser om implementering af de udarbejdede forslag, herunder en vurdering af de økonomiske aspekter.

Den allerede udarbejdede delrapport 1 omtaler specifikt *strålebehandling*. Strålebehandling indtager en plads i spektret af behandlingsmodaliteter for kræft, sammen med kirurgi og medicinsk kræftbehandling. I afsnittet om baggrunden for delrapportens udarbejdelse er det forklaret, hvorfor delrapport 1 offentliggøres præliminært i forhold til rapportering og anbefalinger vedrørende de øvrige indsatsområder.

Delrapport 1: Strålebehandling

Indholdsoversigt

<i>I Baggrund for delrapportens udarbejdelse</i>	40
<i>II Hvad er strålebehandling?</i>	41
Effekt af strålebehandling	43
Økonomiske aspekter	48
Tilrettelæggelse af strålebehandling	49
Betjeningspersonalets ansvar og kompetence.	53
<i>III Nuværende organisation af den onkologiske behandling</i>	54
<i>IV: Behov for fremtidig strålebehandlingskapacitet</i>	58
Aktuel acceleratorkapacitet	58
Acceleratorbehov betinget af stigende antal kræfttilfælde	60
Acceleratorbehov betinget af nye patientgrupper	60
Effekt af ventetidsgaranti	69
Øvrige faktorer af betydning for kapacitetsbehovet	69
Konklusion vedrørende behovet for en kapacitetsudvidelse	73
Behovet for strålebehandlingskapacitet i udvalgte nabolande	74
<i>V Afledte resursebehov ved en udvidelse af strålebehandlingskapaciteten</i>	78
Konklusion	87
<i>VI: Udbygning af strålebehandlingskapaciteten</i>	88
Overvejelser vedrørende udvidelse af den daglige arbejdstid	88
Modeller for en øgning af antallet af accelerators.	91
Kapacitetsproblemer i udbygningsperioden	100
Konklusion vedr. udbygning af strålekapaciteten	101
<i>VII: Sammenfatning og anbefalinger</i>	102



Structural Analysis

The structural analysis of a system involves the study of its components and their interactions. This process is essential for understanding the behavior of a system under various conditions. The analysis typically involves the following steps:

1. Identification of the system's components and their properties.
2. Determination of the system's boundaries and inputs/outputs.
3. Development of a model that represents the system's behavior.
4. Analysis of the model to determine the system's response to different inputs.
5. Validation of the model against experimental data or known results.
6. Interpretation of the results and drawing conclusions about the system's behavior.

The structural analysis of a system is a complex task that requires a deep understanding of the system's components and their interactions. It is a process that involves a lot of trial and error, and it is often necessary to refine the model as more information becomes available. The structural analysis of a system is a key part of the design process, and it is essential for ensuring that the system behaves as intended.

I: Baggrund for delrapportens udarbejdelse

I efteråret 1998 optrådte der behandlingsproblemer i form af akut kapacitetsmangel på de danske onkologiske afdelinger. På denne baggrund besluttede Kræftstyregruppen, at nedsætte en **undergruppe**, der skulle belyse den eksisterende strålebehandlingskapacitet i Danmark samt behovet for udskiftning af udtjent apparatur og behovet for strålebehandling de kommende år som følge af nye forskningsresultater og indikationsområder.

Kommissoriet for denne undergruppe var følgende:

1. Tilvejebringelse af et overblik over den eksisterende strålebehandlingskapacitet. Dette overblik skal indgå i et skøn over behovet for udskiftning af udtjent apparatur både på kort og mellemlangt sigt.
2. Estimere behovet for strålebehandlingskapacitet (apparatur og personale) i de kommende 5 år med indregning af den forventede stigning i hyppigheden af kræftsygdomme og forventede udvidede indikationsområder og ændringer af behandlingsstrategi affødt af de seneste års forskning indenfor behandlingen af kræftsygdommene samt betydningen af et nyt EU-regulativ på området.
3. Inddrage personale-uddannelsesaspekter, samt spørgsmålet om antallet af behandlingsteder, personalebehov og tidsplan for udbygningen.

Undergruppen fik følgende sammensætning:

Sygeplejerske Anette Buchwald, Strålebehandlingsafsnittet, Onkologisk afdeling R, Odense Universitetshospital.

Cheffysiker Jesper Carl, Radiofysisk Laboratorium, Onkologisk afdeling, Aalborg Sygehus Syd.

Klinikchef, overlæge, dr. med. Svend Aage Engelholm, Stråleterapeutisk klinik, Rigshospitalet.

Professor, overlæge, dr. med. Jens Overgaard, Afdelingen for eksperimentel klinisk onkologi, Århus Universitet

Amtssundhedsdirektør Leif Vestergaard Pedersen, Vejle Amt.

Overlæge, dr. med. Lena Specht, Onkologisk afdeling R, KAS-Herlev.

Overlæge, ph.d. Niels Holm, onkologisk afdeling R, Odense Universitetshospital (formand).

II Hvad er strålebehandling?

Strålebehandling (radioterapi) omfatter den medicinske anvendelse af radioaktiv stråling. Strålebehandlingen gives enten i form af ekstern bestråling (som regel med såkaldt højvoltsapparat) eller i form af såkaldt *intrakavitær* eller *interstitiel* bestråling, hvorved radioaktive kilder i et tidsrum direkte placeres i kroppen (brachyterapi). Sidstnævnte behandlingsform anvendes bl.a. ved kræft i livmoderen og livmoderhalsen samt med radioaktive nåle som supplement til behandling af brystkræft eller hoved-halskræft. Dette princip anvendes ikke meget i Danmark, og vil ikke blive omtalt yderligere i nærværende delrapport.

Virkningen af ioniserende stråler¹⁴ er afhængig af den totale stråledosis og af behandlingstiden, og da det omgivende normale væv beskadiges ved medbestråling, er det vigtigt at koncentrere strålingen. Tolerancen i det normale væv er således den begrænsende faktor for hvor stor dosis, der kan gives. Udviklingen inden for stråleterapi går bl.a. derfor i retning af en mere velafgrænset strålebehandling, som er baseret på omhyggelig planlægning i kombination med nye diagnostiske metoder til beskrivelse af svulster (f.eks. tredimensional MR- eller CT-scanning). Den mest avancerede form for en sådan type "conformal therapy" er den såkaldte stereotaktiske stråleterapi, der anvendes til behandlingen af visse intrakranielle tumorer.

I forbindelse med strålebehandling kan der opstå forskellige bivirkninger¹⁵, der er afhængige af svulstens lokalisering og i hvilket omfang normalt væv er medbestrålet. Disse bivirkninger kan groft karakteriseres som henholdsvis akutte eller sene. Akutte bivirkninger skyldes skader på organer med hurtig cellevækst som f.eks. hud, knoglemarv og tarm. Disse skader vil give sig udtryk i forskellige symptomer, afhængig af det involverede væv, og vil med de stråledoser der normalt anvendes, som regel være af forbigående natur. Sene strålebivirkninger er derimod ofte permanente og skyldes ofte tiltagende arvævsdannelse (fibrose) i det bestrålede område. Desuden kan ses en lang række organ- og vævsskader, som i alvorlige tilfælde kan medføre svækkelse eller ødelæggelse af organfunktioner, f.eks. nyreskader eller skader på centralnervesystemet. Strålebehandling skal derfor doseres omhyggeligt, og risikoen for sene, permanente bivirkninger skal tages i betragtning¹⁶. De seneste års forskning har imidlertid vist, at resultaterne af strålebehandling kan blive bedre,

¹⁴ G.G.Steel (ed.) Basic Clinical Radiobiology. 2nd ed. pp. 87-97, Arnold, London, 1997.

¹⁵ Bentzen, S.M. & Overgaard, J.: Clinical normal-tissue radiobiology. In: Tobias, J.S. & Thomas, P.R.M. (eds.): Current Radiation Oncology, vol 2, pp. 37-67, Arnold, London 1995

¹⁶ Lundby, L.; Jensen, V.J., Overgaard, J. & Laurberg, S.: Long-term colorectal function after postoperative radiotherapy for colorectal cancer. Lancet 350: 564, 1997.

jo mere man raffinerer behandlingen ved anvendelse af flere felter og flere behandlinger (fraktioner) til den enkelte patient. Disse forbedrede behandlingsresultater kan opnås uden at hyppigheden af senbivirkninger øges.

Således kan man f.eks. forbedre effekten af strålebehandling gennem ændringer i den måde hvorpå strålebehandlingen gives (kortere behandlingstid og et større antal enkeltbestrålinger med mindsket dosis pr. gang). Således har det vist sig, at bl.a. størrelsen af de enkelte behandlingsdoser har stor betydning for risikoen for sene normalvævsskader, og tilsvarende har hurtig strålebehandling, hvor man giver flere behandlinger pr. dag, en større svulstskadende effekt ved visse tumorformer, samtidig med at det raske væv skånes. Den kliniske forskning på dette område har medført, at strålebehandling ved en række sygdomme er blevet betydeligt mere effektiv, og samtidig har man set en markant reduktion af fremkomsten af alvorlige bivirkninger. Samtidig med den fysiske udvikling af stråleterapi arbejdes der også med at optimere de biologiske betingelser for strålebehandling ved at gøre svulsten mere følsom for bestråling.

Kurativ strålebehandling gives enten som primær stråleterapi alene eller eventuelt i kombination med kemoterapi. Dvs. at man bestråler en svulst og eventuelt de omliggende lymfeknuder. Denne form for strålebehandling anvendes især, hvor svulsterne sidder i organer og strukturer, hvor de er vanskelige at fjerne med kirurgi. Et eksempel på sådan primær kurativ strålebehandling er ved hoved-halskræft, hvor bl.a. svulster i svælg og strube behandles på denne måde. Kurativ strålebehandling anvendes også i kombination med kirurgi som såkaldt adjuverende strålebehandling. I den forbindelse fjerner man den synlige svulst med kirurgi og bruger strålebehandlingen til at ødelægge en eventuel mikroskopisk rest af kræftceller, som måtte være i området. Et typisk eksempel på en sådan adjuverende stråleterapi er ved brystkræft, hvor der er et samspil mellem kirurgi og strålebehandling i behandling af såvel svulsten som de regionale lymfeknuder (lokal-regional behandling).

Strålebehandling anvendes ikke alene i kurativt øjemed, men er også særdeles effektiv som *palliativ* behandling. Ofte kan der med nogle få bestrålinger opnås særdeles god og langvarigt smertestillende effekt. De seneste års forskning har således vist, at man ved smertegivende knoglemetastaser undertiden kan opnå næsten fuldstændig smertelindring ved blot en enkelt strålebehandling. Sådanne palliative behandlinger er ikke særligt belastende for patienten men kan være af meget væsentlig betydning, idet der opnås symptomlindring i 40-90% af tilfældene, afhængig af, hvilke symptomer man søger at lindre. Denne lindring opnås sædvanligvis ved meget få (1-10) strålebehandlinger, og kan øge patientens livskvalitet f.eks. ved at forbruget af smertestillende medicin kan reduceres.

Effekt af strålebehandling

Strålebehandling er næstefter kirurgi den behandlingsmodalitet der helbreder flest kræftpatienter. Strålebehandling er også i mange tilfælde livsforlængende, for mange patienter endog med en høj grad af bevaret livskvalitet. Endvidere er strålebehandling i mange tilfælde den bedste mulighed for pallierende (lindrende) behandling af kræftpatienters smerter og invaliderende symptomer. Baseret på såvel danske som udenlandske erfaringer regner man med, at ca. 50-60% af alle kræftpatienter på et eller andet tidspunkt får behov for strålebehandling.

Som eksempler på effektiviteten af strålebehandling kan nævnes udviklingen indenfor brystkræft- og hoved- halskræft behandling.

Strålebehandling ved brystkræft

Strålebehandling af brystkræft er et eksempel på en behandlingsform hvor strålebehandling bruges sammen med kirurgi til at fjerne mikroskopisk sygdom, dvs. som adjuverende (dvs. tillægs) behandling. Ved brystkræft anvendes strålebehandling med kurativt sigte først og fremmest i forbindelse med brystbevarende behandling¹⁷ og som adjuverende behandling hos patienter med høj risiko for recidiv i brystregionen^{18, 19}. Sidstnævnte er f.eks. patienter med knuder større end 5 cm og/eller med spredning til lymfeknuderne i armhulen. Dette er talmæssigt de hyppigste indikationer for strålebehandling til brystkræftpatienter. Herudover anvendes strålebehandling også med palliativt sigte til patienter med lokalt fremskreden sygdom, hvor primær operation ikke er mulig, samt ved lokalrecidiv af sygdommen i brystregionen.

Brystbevarende behandling blev introduceret i Danmark i begyndelsen af 80'erne, hvor Den Danske Brystkræftgruppe (DBCG) gennemførte en stor klinisk kontrolleret undersøgelse der inkluderede mere end 900 patienter. Man sammenlignede effekten af fjernelse af brystet overfor brystbevarende operation (tumorektomi) og efterfølgende strålebehandling. Resultatet af denne undersøgelse var, at effekten af brystbevarende operation med efterfølgende strålebehandling er ligeværdig med fjernelse af brystet, både hvad angår recidiv af kræftsygdom i brystområdet samt langtidsoverlevelse. Udenlandske undersøgelser

¹⁷ Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Effects of radiotherapy and surgery in early breast cancer. An overview of the randomized trials. *New Engl J Med* 1995; 333: 1444-1455.

¹⁸ Overgaard, M., Hansen, P.S., Overgaard, J., Rose, C., Andersson, M., Bach, F., Kjær, M., Gadeberg, C.C., Mouridsen, H.T., Jensen, M-B. & Zedeler, K. Postoperative radiotherapy in high-risk premenopausal breast patients given adjuvant systemic therapy. Report from the Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82b Trial. *N. Engl. J. Med.* 337: 949-955, 1997.

¹⁹ Overgaard M, Jensen M-B, Overgaard J, et. al.: Postoperative radiotherapy in high-risk postmenopausal breast-cancer patients given adjuvant tamoxifen: Danish Breast Cancer Cooperative Group DBCG 82c randomised trial. *Lancet* 353:1641-1648, 1999.

(europæiske og amerikanske) viser overensstemmende resultater, og på den baggrund er der i dag international konsensus om, at brystbevarende operation kan tilbydes som standardbehandling til kvinder, der får konstateret sygdommen i tidligt stadium (små knuder).

I Danmark behandles i øjeblikket kun ca. 20% af kvinder med brystkræft med brystbevarende operation. I Fyns amt og Københavns kommune, hvor der tilbydes mammografiscreening til kvinder i aldersgruppen 50-69 år, kan brystbevarende operation foretages hos ca. 60% af de kvinder, der får påvist brystkræft ved screening, idet disse patienter, på grund af den tidligere diagnose, har mindre svulster.

Indikationen for adjuverende strålebehandling efter fjernelse af brystet til højrisikopatienter er ligeledes blevet vurderet i to store klinisk kontrollerede undersøgelser udført af DBCG i perioden 1982-1990. Formålet med disse undersøgelser var at vurdere, om strålebehandlingen også var nødvendig efter fjernelse af brystet hos patienter, som tillige fik medicinsk efterbehandling (kemoterapi, antihormonbehandling). Langtidsresultaterne af disse to undersøgelser foreligger nu og viser, at strålebehandling medfører en betydelig reduktion i risikoen for recidiv i operationsområdet (fra 32% til 8%) og desuden at langtidsoverlevelsen hos de strålebehandlede patienter forbedres med 9-10%. De relativt få og små udenlandske undersøgelser, der er udført med samme formål, viser overensstemmende resultater. På baggrund af især de to store danske undersøgelser, som inkluderer mere end 3.000 patienter, er det i dag standard, efter den operative fjernelse af brystet at tilbyde strålebehandling til højrisikopatienter, uanset at disse patienter også får medicinsk efterbehandling.

For at opnå bedst mulig effekt og færrest komplikationer i forbindelse med strålebehandling, både efter brystbevarende operation og efter fjernelse af brystet, er det afgørende, at strålebehandlingen er af høj kvalitet. Der er i DBCG's regi udført et mangeårigt udviklingsarbejde m.h.p. at udforme en optimal strålebehandling mht. teknik, fraktionering og behandlingsplacering i relation til medicinsk og kirurgisk behandling osv. Der er udarbejdet landsdækkende retningslinier, og der foretages kvalitetskontrol på de 6 strålebehandlingsafdelinger, bl.a. i takt med en løbende revision af behandlingen.

Strålebehandling af hoved-hals kræft.

Behandling af hoved-hals kræft er et eksempel på en kræftsygdom som man ofte kan kurere med strålebehandling alene, såkaldt *primær kurativ stråleterapi*. Formålet med behandling af hoved-hals cancer er at opnå helbredelse samtidig med det bedst mulige funktionelle og

kosmetiske resultat. Behandlingen er lokal-regional, dvs. rettet mod såvel primærtumor som mod lymfeknuderne på halsen. Af hensyn til ønsket om at bevare tale og strubefunktionen behandles alle strube- og svælgcancer i Danmark primært med strålebehandling, medens kirurgi sædvanligvis først anvendes ved recidiv af kræftsygdommen.

Strålebehandling foregår efter landsdækkende principper som er vedtaget af den danske hoved-hals cancer gruppe DAHANCA (*The Danish Head and Neck Cancer Study Group*)^{20, 21}. Formålet med kurativ strålebehandling er at dræbe kræftceller i det bestrålede område. For at skåne det normale væv mest muligt gives behandlingen i små daglige fraktioner over 5-7 uger. Der anvendes som regel ekstern højvoltagestråling (4-6 megavolt røntgenstråler). Strålerne gives fra begge sider af halsen for at få en god homogen dosisfordeling i det bestrålede område. Kurativ stråledosis er 62-68 Gy på 31-34 daglige behandlinger med 5 eller 6 behandlinger om ugen (mandag til fredag).

Overordnet helbredes i dag ca. 60% ved primær behandling og evt. recidivbehandling. Prognosen er afhængig af det primære tumor- og lymfeknudestadie og lokaliseringen. Således er 5-års sygdomsfri overlevelseshastighed mere end 90% for stadium I stemmebåndscancer, men mindre end 10% for stadium IV svælgcancer. Kvinder klarer sig generelt bedre end mænd. Derudover er hæmoglobinkoncentrationen, almen tilstand, histologisk differentiering, samt tobaksrygning under og efter behandling, vigtige uafhængige prognostiske parametre. Gennem de seneste 20 år har behandlingen af hoved-hals cancer i Danmark været koordineret gennem DAHANCA. Denne tværfaglige arbejdsgruppe under Dansk Selskab for Hoved- og Halsoncologi har gennemført en række betydningsfulde studier^{22, 23, 24} som bl.a. har medført at den lokale tumor behandling ved avanceret svælgkræft og supraglottisk strubekræft er forbedret fra 26% 1975 til 64% i 1999 (se Figur 4). Erfaringer fra store udenlandske undersøgelser tyder på, at man kan opnå en yderligere terapeutisk gevinst ved at øge antallet af strålebehandlinger fra 33-34 til 50-60. Behandling om aftenen og i weekenden er nødvendig for at opnå maksimal behandlings-effekt.

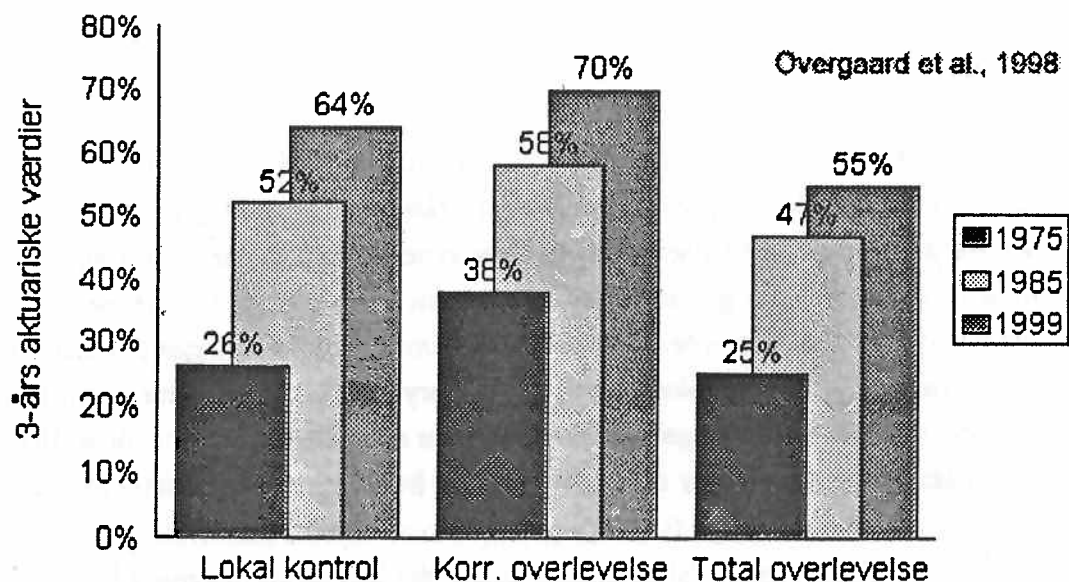
²⁰ Hansen, H.S., Overgaard, J. & Jørgensen, K.: DAHANCA - 20 års samarbejde. Ugeskr. læg. 821-826, 1998.

²¹ Grau, C., Specht, L., Sand Hansen, H., Overgaard, M. & Overgaard, J.: Centraliseret efterkontrol hos patienter behandlet for hoved-hals kræft. Ugeskr. læg. 159: 1104-1108, 1997.

²² Overgaard, J., Sand Hansen, H., Overgaard, M., Bastholt, L., Berthelsen, A., Specht, L., Lindeløv, B. & Jørgensen, K.: Randomized double-blind phase III study of nimorazole as a hypoxic radiosensitizer of primary radiotherapy in supraglottic larynx and pharynx carcinoma. Results of the Danish Head and Neck Cancer Study (DAHANCA) protocol 5-85. Radiotherapy and Oncology 46: 135-146, 1998.

²³ Hansen, O., Overgaard, J., Sand Hansen, H., Overgaard, M., Hoyer, M., Jørgensen, K., Bastholt, L. & Berthelsen, A.: The importance of overall treatment time for the outcome of radiotherapy of advanced head and neck carcinoma. Dependency on tumor differentiation. Radiotherapy and Oncology 43: 47-51, 1997.

²⁴ Overgaard, J., Sand Hansen, H., Overgaard, M., Grau, C., Bastholt, L., Jørgensen, K., Hansen, O., Specht, L., Pedersen, M. & Evensen, J.: Importance of overall treatment time for the outcome of radiotherapy in head and neck carcinoma - Experience from the Danish Head and Neck Cancer Study. In: Kogelnik, H.D. & Sedlmayer, E. (eds.): Progress in Radio-Oncology VI. Monduzzi Editore, Bologna, pp 743-752, 1998.



Udvikling i strålebehandling af avanceret strube og svælg kræft som følge af nationale randomiserede behandlingsstudier. I den første periode undersøgte man virkningen af såkaldte hypoxiske strålesensitizerende resulterende i en signifikant forbedring (2), og i den sidste periode har man fokuseret på at reducere den samlede behandlingstid (3,4). Alt i alt er der sket en markant forbedring af såvel lokal tumorfrihed som korrigeret overlevelse (død af cancer) og total overlevelse. Disse udviklede behandlingsprincipper er nu standard i Danmark og anvendes desuden i stigende omfang også i udlandet.

Prognostisk betydning af ventetid for strålebehandling

Biologisk karakteriseres en kræftsvulst som en tumor i eksponentiel vækst med tendens til spredning (metastasering). Såvel tumors fordoblingstid som metastaseringsgrad varierer afhængig af tumortype og den enkelte tumors sværhedsgrad. For de fleste kræftsygdomme er der sammenhæng mellem tumors størrelse og prognose, hvorfor der tilstræbes tidlig og hurtig behandling, da helbredelsesmulighederne alt andet lige må anses for at være større jo tidligere behandling kan gives i forløbet af en kræftsygdom. Dette har været en del af baggrunden for Sundhedsstyrelsens udmeldinger om maximale, fagligt forsvarlige ventetider for udredning og behandling af foreløbig 3 kræftformer; brystkræft, lungekræft og tarmkræft. Lignende anbefalinger foreligger fra England²⁵

Man ved om flere kræftsygdomme, at afbrydelse af et påbegyndt strålebehandlingsforløb forværrer prognosen²⁶. Der foreligger derimod ikke sikker dokumentation af betydningen af tidsforløbet fra diagnosen er stillet og indtil strålebehandlingen påbegyndes. Der foreligger en nyere dansk oversigt over den tilgængelige viden på området fra perioden 1965 - oktober

²⁵ A National Audit of Waiting Times for Radiotherapy, Board of Faculty of Clinical Oncology. The Royal College of Radiologists, June 1998

²⁶ Bentzen, S.M. & Overgaard, J.: Time-dose relationships in radiotherapy. In: G.G.Steel (ed.) Basic Clinical Radiobiology. 2nd ed. pp. 98-105, Arnold, London, 1997.

1998²⁷. Hovedkonklusionen er, at det ikke er muligt ud fra den eksisterende litteratur at fastsætte maksimale acceptable ventetider til strålebehandling. Dog foreligger der data for visse kræfttyper (hoved/halscancer), hvor der synes at forekomme en forringet overlevelse, jo længere ventetid, der går, inden strålebehandling iværksættes. Ved denne kræftform ses der helt op til i størrelsesorden 8% fald i lokal tumorkontrol ved 4 ugers ventetid efter at diagnosen er stillet²⁸. For lokalkontrol af f.eks. brystkræft er konklusionerne ikke entydige, men der synes at være faglige holdepunkter for at anbefale, at adjuverende strålebehandling ikke udsættes ud over 6 uger efter operation. Ud fra logiske betragtninger om, at der biologisk må være negativ effekt af ventetid ud over en ikke definerbar tidsramme, må det indtil der foreligger større valide undersøgelser, der kan danne baggrund for egentlige evidensbaserede konklusioner vurderes, at ventetid på strålebehandling fortsat skal søges gjort så kort som muligt.

Man skal endvidere være opmærksom på, at ventetid i forbindelse med påbegyndelse af strålebehandling kan være stærkt psykisk belastende og herudover indvirke på patientens arbejdssituation og mulighed for at vende tilbage til arbejdsmarkedet, så også på denne baggrund må så kort ventetid som muligt tilstræbes. Hvad der skal anbefales med hensyn til ventetid kan dog variere, afhængig af tumortype og sygdommens sværhedsgrad. En arbejdsgruppe i onkologi nedsat under specialeplanlægningsgruppen i Sydregionen²⁹ har anbefalet ventetider ned til 1 uge til diagnostisk udredning og at efterfølgende behandling skal iværksættes senest 2 uger herefter (f.eks. ved livmoderhalskræft). For kræft i livmoderkroppen anbefales en udredningsfase på højst 2 uger, og ventetid til kirurgisk behandling bør ikke overstige 3 uger; postoperativ strålebehandling bør iværksættes indenfor 6 uger.

Konklusion: Der foreligger data, der tyder på, at chancen for at give en helbredende strålebehandling forringes, jo længere tid der går fra diagnosen er stillet og indtil strålebehandling påbegyndes. Der kan dog ikke med udgangspunkt i den foreliggende litteratur gives én fast øvre grænse for maksimal tolerabel ventetid på strålebehandling for de forskellige kræftformer, når der tilstræbes kurativ behandling. Ved *palliativ (lindrende)* strålebehandling, vil patienterne ofte have en yderst begrænset forventet levetid (få måneder). Det må derfor anses for uacceptabelt med en ventetid der overstiger få uger, da patienterne så ikke kan få gavn af strålebehandlingen, og opnå en forøget livskvalitet i deres sidste måneder. Endelig påvirker enhver ventetid patienternes psykiske og sociale funktion i negativ retning; også derfor må så kort som mulig ventetid tilstræbes.

²⁷ Anni Ravnsbæk Jensen og Jens Overgaard. Ventetid i radioterapi, har det en prognostisk betydning?, indsendt til publikation i Ugeskrift for Læger

²⁸ O'Sullivan B, Mackillop WJ, Grice, B. et al.: The influence of delay in the initiation of definitive radiotherapy in carcinoma of the tonsillar region. Clin. Invest. Med. Suppl. 1998.

Økonomiske aspekter

Med henblik på at vurdere behovet for investering i strålebehandlingsudstyr i Sverige, blev der for få år siden foretaget en systematisk gennemgang af evidensen for hvor stor nytte, man har af strålebehandling. Udgangshypotesen var, at strålebehandling ikke var særligt effektiv og meget kostbar. Hovedkonklusionen blev imidlertid den modsatte; strålebehandling er særdeles effektiv og meget billig. Denne konklusion er baseret på en gennemgang af al tilgængelig videnskabelig litteratur frem til 1993 omfattende mere end 1700 publicerede undersøgelser og mere end 700.000 patienter³⁰.

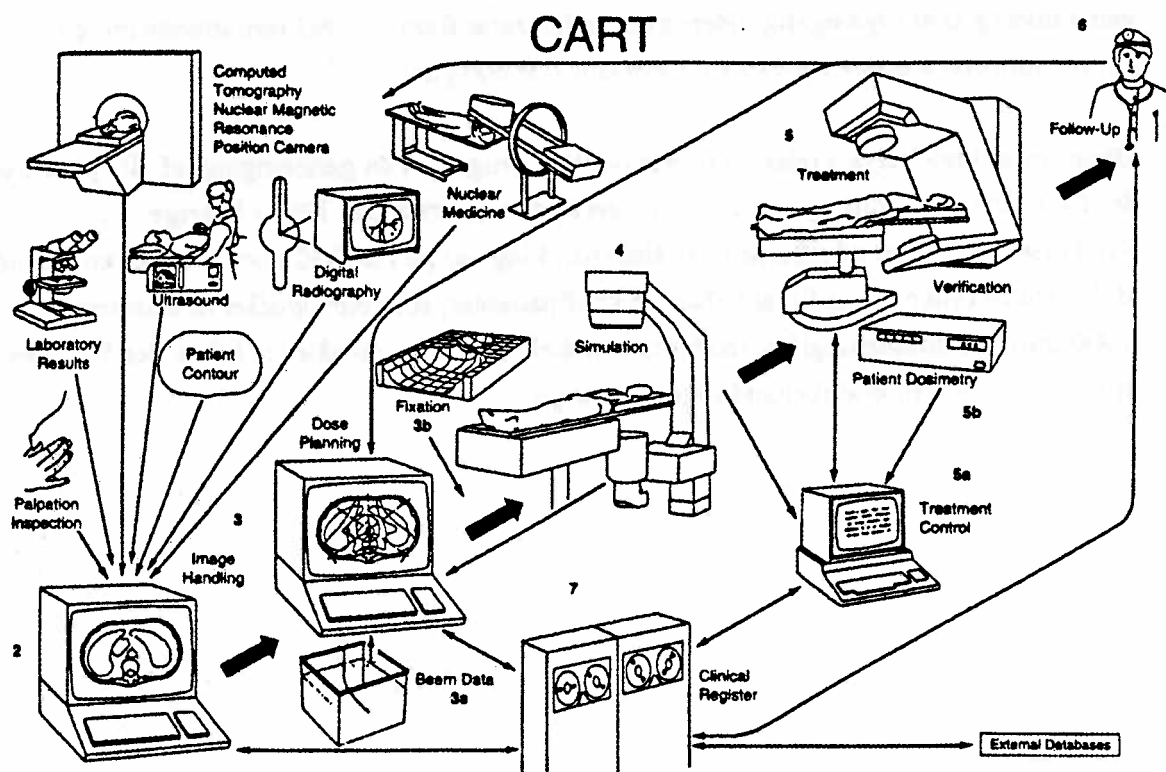
Økonomien blev belyst i relation til personaleforbrug samt en gennemgang af alle patienter, der fik strålebehandling igennem en 12 ugers periode i efteråret 1992 i Sverige. Konklusionen var, at udgifterne til strålebehandling var på i alt 330 mio. svenske kroner ud af den totale omkostning for at behandle kræftpatienter, som blev anslået til skønsmæssigt 6.900 mio. De direkte udgifter relateret til strålebehandling var således lidt under 5% af de samlede udgifter til kræftbehandlingen i Sverige.

²⁹ Onkologi i Region Syd, maj 1998 (Rapport)

³⁰ Acta Oncologica 1997 supplementum 6 og 7: Radiotherapy for Cancer, Volume 1 & 2.

Tilrettelæggelse af strålebehandling

Nedenstående figur (CART³¹) skitserer de trin, der indgår i planlægning og behandling. Afhængig af sygdommens udbredelse, patientens almentilstand og formålet med behandlingen kan denne proces være mere eller mindre omfattende.



Oversigt over de trin der indgår i strålebehandling. Tallene i figuren svarer til "Trin 1", "Trin 2" osv. i teksten.

Trin 1. Diagnostiske undersøgelser og valg af behandling

Hvis de diagnostiske undersøgelser viser, at strålebehandling er indiceret, kan det gives enten alene eller i kombination med kirurgi og/ eller kemoterapi i henhold til protokolleret behandlingsprogram. Målet med behandling er enten kurativ (radikal) eller palliativ (lindrende). Eftersom formålet med kurativ behandling er at helbrede patienten, kan bivirkninger af behandlingen oftest accepteres. Palliativ behandling har alene til formål at lindre patientens symptomer. Derfor skal man her være tilbageholdende med at acceptere for store behandlingsbivirkninger.

³¹ "Computer Aided Radiotherapy, a Nordic R&D project"

Trin 2. Behandlingsplanlægning

Planlægning af strålebehandling omfatter en præcis lokalisering af de anatomiske strukturer, som skal behandles ("target volume") og det sunde væv, som man ønsker at undgå at ramme (risikoorganer). Behandlingen kan sigte på at omfatte enten en påviselig tumor (fx strålebehandling før kirurgi) eller væv, hvor tumurvæv ikke kan påvises, men hvor der erfaringsmæssigt alligevel er risiko for, at der er tumurvæv tilstede (fx regionale lymfeknuder, hvor der ikke ved klinisk undersøgelse kan påvises tegn på kræft). Den sidste situation er også aktuell ved radikalt opererede tumorer, hvor erfaringen viser, at lokalrecidiv er sandsynligt med mindre man giver strålebehandling til det opererede område. På denne baggrund kan det være nødvendigt at definere multiple "target volumes" for den enkelte patient. Planlægning af strålebehandling involverer også bestemmelse af den tilstrækkelige dosis af stråler for de respektive "target volumes" samt hvor mange behandlinger (fraktioner), der skal gives og den totale behandlingstid.

Trin 3. Dosisplanlægning/ kvalitetskontrol

Når strålebehandlingen er ordineret, placeres patienten i en *behandlingslejring*. For at sikre, at "target volume" er defineret så præcist som muligt, skal der indhentes præcis information om de anatomiske strukturer. Det kan sædvanligvis gøres med en CT-scanning af den kropsdel, der skal bestråles, idet CT-scanningen foregår med patienten i samme lejringsposition som under behandlingen. Ud fra CT-skanningsbillederne kan lægen udarbejde en dosisplan, hvori de forskellige "target volumes" og risikoorganer afgrænses. Dette gøres sædvanligvis direkte på dosisplanlægningscomputeren.

I samarbejde med en ansvarlig fysiker diskuteres valg af strålebehandlingsmetode, f.eks. hvor mange strålefelter, der er nødvendige og deres geometriske position, hvorefter dosisfordelingen kan beregnes af en computer. Disse beregninger baseres på data opsamlet ved måling på den enkelte accelerator. Da strålemængden fra den enkelte accelerator kan ændre sig over tid, er en fortsat kvalitetskontrol af acceleratorens ydelse helt essentiel i strålebehandlings-planlægning.

Nedenstående figur illustrerer en dosisplan. Patienten er i dette eksempel blevet opereret for brystkræft med en såkaldt brystbevarende operation, hvor alene tumor er fjernet. Figuren viser et tværsnit gennem den centrale del af brystet baseret på en CT-skanning. Hos denne patient er det vurderet, at der er risiko for spredning af kræften såvel i, som udenfor det opererede område i brystet. I dette tilfælde planlægges en stråledosis på 50 Gy til hele det venstre bryst (target volume 1), som gives over 25 behandlinger (fraktioner) i løbet af 5 uger. Gennem hver fraktion bestråles brystet med 2 tangentielle felter, således at så lidt stråling som muligt rammer lungerne (risiko-organ). For at få en ensartet fordeling i brystet

indsættes en metalkile i behandlingslejringen, der kompenserer for, at brystet er bredere mod brystvæggen end mod brystvorten.

Strålebehandlingen gives af en accelerator, som udsender røntgenstrålinger af moderat høj energi.

Der er størst risiko for, at der er efterladt kræftceller, hvor kræftknuden har siddet. Derfor giver man ekstra stråledosis (et boost) til dette område (target volume 2). I dette tilfælde er stråledosis 14 Gy der gives over 7 fraktioner over 1,5 uge. Her gives der elektronbestråling direkte mod det opererede område. Energien i elektronbestråling er sådan, at de fleste elektroner udsender deres stråledosis i brystvævet, og kun lidt stråling når ind til lungevævet. Den totale dosisfordeling beregnes af en computer og vises på en 1:1 skala.

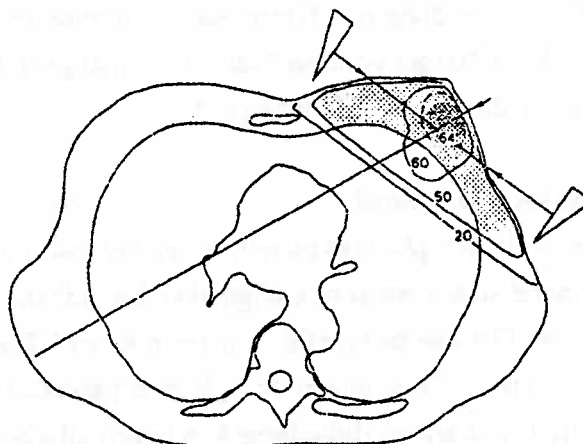


Fig. 2. Dose distribution for irradiating a breast tumor, illustrated by isodose curves for the doses 20, 50, 60, and 64 Gy. The cross-sectional image is obtained from computed tomography. Two tangential radiation beams of 6 MV x-rays are aimed to distribute the dose evenly across the breast (target volume, light shaded area) after filtration through a metal wedge. An extra dose (boost) of electron radiation is delivered to the tumor bed (target volume, dark shaded area), see text.

Ved dosisplanlægningen vurderes fordele og ulemper ved forskellige måder at give strålebehandlingen. Større felter og højere doser mindsker risikoen for lokalt recidiv, men det øger ligeledes risikoen for bivirkninger eller komplikationer. Det er vigtigt at alle dele af "target volume" rammes. Samtidig må man så vidt muligt undgå at bestråle risikoorganer, hvor der ikke er vurderes at være kræftceller.

Patientens behandlingslejring bliver reproduceret så præcist som muligt ved hver behandlingssession, men der vil altid være lidt usikkerhed på dette punkt. I dosisplanlægningen må man tage højde for denne usikkerhed i fastlæggelsen af feltstørrelserne. Denne usikkerhed kan tillige mindskes ved f.eks. at bruge individuelt fremstillede plastikskaller, som fastholder patienten under sessionerne. Oftest må der endvidere foretages afskærmning af risikoorganer enten med blyafdækninger, som er

specielt tilpasset den enkelte patient, eller man kan bruge specielle afskærmninger (*multiblads collimatorer*), som er indbygget i acceleratoren.

Trin 4. Simulering

Efter afsluttet dosisplanlægning simuleres behandlingen i et specielt røntgenapparat (simulator). Dette involverer, at patienten placeres i behandlingslejringen på et simuleringsleje. Der tages røntgenbilleder af de forskellige felter med de feltstørrelser, som er planlagt. Det kan her vise sig, at den behandlingsplan, man har valgt (feltstørrelse, form og stråleretning) kræver justering, fordi man af anatomiske årsager ikke kan give den oprindelige planlagte behandling. Man må modificere planen og gentage simuleringen.

Trin 5. Bestråling

Den første behandling kan nu gives. Patient og fikseringsudstyr placeres på behandlingslejet. Koordinaterne bestemmes med laserlys på patienten, og strålebehandlingsfeltet simuleres med et lysfelt på patienten. Opstillingen testes ved at bruge specielle røntgenfilm (eller anden billediagnostik) som registrerer strålernes passage igennem patienten. Disse billeder sammenlignes så med billederne fra simuleringen. Er opstillingen korrekt, gemmes informationen om behandlingsvinkler for stråleapparatet, positionen for behandlingslejet og feltstørrelse i en computer. Det kan så bruges som reference for senere behandlinger, således at acceleratoren ikke fremover kan give strålebehandling til denne patient før alle data for leje, feltstørrelse etc. er identiske med den første opstilling. I løbet af en behandlingsserie checkes felterne regelmæssigt med røntgenbilleder (verifikationsfilm) eller detektorer. Direkte dosismåling kan også foretages med detektorer både på og inde i patienten. Det øger præcisionen, og reducerer risikoen for doseringsfejl.

Trin 6. Opfølgning

Når behandlingen er afsluttet, er det vigtigt at følge patienten efter fastlagte retningslinier. Akutte strålebivirkninger, der kan kræve medicinsk behandling, kan forekomme i løbet af selve strålebehandlingen, men sædvanligvis optræder de først 1-2 måneder efter afsluttet strålebehandling. Langtidsresultaterne i form af sygdomsfri overlevelse og senbivirkninger må vurderes i relation til et detaljeret kendskab til strålebehandlingsmetode. Langtidsresultaterne vurderes ofte efter henholdsvis 5 og 10 år.

Trin 7. Dokumentation og analyse

Hvert trin i planlægningen, selve strålebehandlingen og opfølgningen efter strålebehandlingen må dokumenteres. Denne information er af helt afgørende betydning, såfremt det skulle blive nødvendigt at tilbyde yderligere strålebehandling til den enkelte patient. Tilstrækkelig dokumentation er også en forudsætning for fortløbende at vurdere og

forbedre behandlingsmetoderne i afdelingen samt for at kunne udveksle erfaringer med andre centre.

Konklusion

Moderne strålebehandling er en højteknologisk præcisionsprocedure.

Strålebehandlingsudstyr må kunne yde en bred vifte af bestrålingsmuligheder for at optimere behandlingen. Forskellige typer af stråling må være tilgængelige på strålebehandlingsafdelingerne. Strålebehandlingsudstyr er igennem de seneste år blevet stadig mere sofistikeret. Derfor er det af stor betydning at have adgang til mange eksperter inden for strålebehandling, medicin og radiofysik for at udnytte udstyret optimalt. Kvalitetssikring er specielt vigtigt i de forskellige trin af strålebehandlingsprocessen både for at optimere behandlingseffekten, for at reducere risikoen for behandlingsfejl og for at øge kvaliteten af omsorgen for den enkelte patient.

Betjeningspersonalets ansvar og kompetence.

Betjeningspersonalet står for udførelsen af den ordinerede behandling og har ansvaret for plejen af patienterne. Ved strålebehandling har betjeningspersonalet til opgave at foretage en kritisk vurdering af felter, opstillinger og behandlingsplaner samt at sikre den praktiske gennemførelse af et ordineret behandlingsforløb.

Betjeningspersonalets arbejdsområde.

Betjeningspersonalet har 2 funktioner sområder. Det ene er helt praktisk at gennemføre strålebehandlingerne med det teknisk komplicerede computerstyrede apparatur på strålebehandlingsafdelingerne. Det andet er omsorgen for patienten.

Den tekniske del af arbejdet omfatter indtastninger af behandlingsdata i computeren, lejring af patienter med brug af diverse behandlingsskaller, blyblokke, kilefiltre og andet, optagelse af kontrolrøntgenfilm og at sikre sig, at den korrekte dosis bliver givet. Betjeningspersonalet er den sidste kontrolinstans, inden strålebehandlingen bliver givet og dette personale står derfor med et stort ansvar for korrekt behandling. Hertil kommer at pleje og omsorg for kræftpatienter er en kompleks opgave, som ikke alene omhandler patientens somatiske ("fysiske") tilstand, men i meget høj grad evnen til at yde psykisk omsorg for både patienter og pårørende.

III Nuværende organisation af den onkologiske behandling

Onkologi omfatter undersøgelse, ikke-kirurgisk behandling og kontrol af patienter med kræftsygdomme. Onkologisk behandling omfatter strålebehandling, medicinsk kræftbehandling samt palliativ behandling og terminal pleje. Ambulant virksomhed er karakteristisk for hele det onkologiske område. Stråleterapi foretages skønsmæssigt i 80-90% af tilfældene ambulant og kemoterapi i over halvdelen af tilfældene.

I henhold til Sundhedsstyrelsens vejledning om specialeplanlægning og lands- og landsdelsfunktioner fra 1996 er højvoltsstrålebehandling en landsdelsfunktion ved de fem onkologiske centerafdelinger og Vejle Sygehus (satellitfunktion). Medicinsk onkologisk behandling og kontrol kan for store patientkategoriers vedkommende, hvor der foreligger etablerede standardbehandlingsprogrammer, varetages af en onkologisk funktion på basisniveau, såfremt den nødvendige onkologiske ekspertise er tilstede.

Basisniveau (amtsniveau).

Der varetages i forskelligt omfang onkologiske basisfunktioner i alle amter. Disse basisfunktioner spænder fra en selvstændig onkologisk afdeling på Vejle Sygehus, over onkologisk funktion integreret i intern medicinske afdelinger, til udetjeneste fra en onkologisk landsdelsafdeling.

Lands- og landsdelsniveau

Der er landsdelsafdelinger ved følgende onkologiske centre: i H:S (Rigshospitalet), Københavns Amts Sygehusvæsen (Amtssygehuset i Herlev), Århus Universitetshospital (Århus Kommunehospital), Odense Universitetshospital og Aalborg Sygehus.

Beskrivelse af tilrettelæggelsen af onkologien ved de 5 centre

Der er højvoltsapparat ved centrene og i Vejle Amt. Der er fungerende decentrale stråleenheder med lavvoltsapparat 2 steder i landet: Esbjerg og Herning Sygehuse. De onkologiske funktioner beskrives nedenfor for hvert af de 5 regionscentre, herunder de decentrale funktioner i regionen.

Onkologisk center, Aalborg Sygehus

Den nordjyske region består af Nordjyllands amt og en del af Viborg amt:

Den onkologiske centerafdeling i Aalborg.

Varetager behandlingen af patienter fra Nordjyllands amt og har landsdelsfunktion for en del af Viborg amt. Den onkologiske centerafdeling varetager en satellitfunktion ved Centralsygehuset i Hjørring.

Onkologisk satellitfunktion ved Centralsygehuset i Hjørring:

Dækkes ved et ugentligt heldagsbesøg ved udetjeneste fra onkologisk afdeling i Aalborg.

Onkologisk afsnit, medicinsk afdeling, Viborg Sygehus:

Det onkologiske afsnit med tilhørende dagafsnit og ambulant funktion på Thisted Sygehus udgør en funktionsbærende medicinsk-onkologisk enhed. Enheden har et tæt samarbejde med de onkologiske centerafdelinger i Århus og Aalborg. Der behandles i øjeblikket patienter med brystkræft, lungekræft, tyktarms- og endetarmskræft samt lymfeknudekræft. Enheden har en betydelig palliativ funktion. Der planlægges hjemtagelse af patienter med kræft i æggestokkene.

Onkologisk center, Århus Universitetshospital

Den midtjyske region består af Århus amt, Vejle amt (delvis), Ringkøbing amt og en del af Viborg amt:

Den onkologiske centerafdeling på Århus Kommunehospital:

Varetager den onkologiske behandling for patienter fra Århus amt og har landsdelsfunktion for Ringkøbing samt en del af Viborg og Vejle amter.

Onkologisk afdeling, Vejle Sygehus:

Afdelingen varetager den onkologiske funktion i Vejle amt, men modtager også patienter fra de tilgrænsende amter. Enkelte sjældnere diagnosegrupper behandles i samarbejde med de onkologiske centerafdelinger i Århus og Odense.

Onkologisk funktion i Ringkøbing amt:

Onkologisk ambulatorium blev oprettet på Herning Centralsygehus i 1990. Ambulatoriet behandler patienter med brystkræft, æggestokskræft og tarmkræft samt hud- og modermærkekræft. Der ydes palliativ strålebehandling med konventionelt lav-kilovoltsapparat. Denne funktion var planlagt nedlagt i år 2000, men Statens Institut for Strålehygiejne vil blive søgt om dispensation for en periode ud over dette tidspunkt.

På Holstebro Centralsygehus er der et Hæmatologisk/Onkologisk Dagafsnit, hvor der ydes konsulenttjeneste 2 gange ugentligt. Her gives adjuverende kemoterapi til patienter med tyktarmskræft.

Onkologisk Center, Odense Universitetshospital

Den fynske/ sønderjyske region består af Fyns amt, Ribe amt, Vejle amt (delvis) og Sønderjyllands amt:

Den onkologiske centerafdeling i Odense:

Afdelingen varetager den onkologiske behandling af patienter i Fyns amt og har desuden landsdelsfunktion for Sønderjyllands og Ribe amter og for visse diagnoser fra Vejle Amt.

Onkologisk afdeling på Esbjerg Centralsygehus:

Den onkologiske afdeling blev etableret i 1984 med amtsfunktion for Ribe amt. Alle diagnosegrupper behandles, og der ydes strålebehandling med konventionelt lav-kilovoltsapparat. Det var besluttet, at smertebehandling med konventionelt røntgenapparat kun skulle opretholdes indtil år 2000, men Statens Institut for Strålehygiejne vil blive søgt om dispensation for en periode ud over dette tidspunkt.

Onkologisk funktion på Sønderborg Sygehus og Haderslev Sygehus:

Den onkologiske funktion på Sønderborg Sygehus, som er tilknyttet medicinsk afdeling, omfatter medicinsk behandling af patienter med brystkræft, tyktarmskræft, endetarmskræft, småcellet anaplastisk lungekræft, kræft i æggestokkene og modermærkekræft, samt kontrol og diagnostik af patienter med "anden hudkræft. Den onkologiske aktivitet på Haderslev Sygehus forventes at ophøre omkring 1. januar år 2000, idet det er planen, at onkologien i Sønderjyllands Amt samles i Sønderborg.

Onkologisk afdeling, Vejle Sygehus:

se Onkologisk center, Århus Universitetshospital

Onkologisk Center, Københavns Amts Sygehus i Herlev

Centeret dækker følgende amter: Københavns amt, Frederiksborg amt og Roskilde amt:

Onkologisk funktion på Københavns Amts Sygehus i Herlev:

Afdelingen varetager den onkologiske behandling af patienter i Københavns amt og har siden april 1989 også haft landsdelsfunktion for Frederiksborg og Roskilde amter.

Onkologisk funktion i Frederiksborg amt:

På medicinsk afdeling, Hillerød Sygehus har der siden 1987 været en begrænset onkologisk funktion, vedrørende patienter med småcellet lungekræft, kræft i æggestokkene og testikelkræft. Siden 1997 har afdelingen også varetaget den medicinske behandling af patienter med brystkræft og tyktarmskræft. Fra 1998 varetages også medicinsk efterbehandling af amtets patienter med brystkræft og tyktarmskræft.

Onkologisk funktion i Roskilde amt:

Fra januar 1992 varetages medicinsk onkologisk funktion på Roskilde Amtssygehus. Afdelingen behandler patienter med brystkræft, småcellet lungekræft, kræft i æggestokkene, testikelkræft og tyktarmskræft.

Onkologisk Center, Rigshospitalet

Rigshospitalets onkologiske klinik.

Klinikken varetager den ikke-kirurgiske onkologiske behandling i H.S, og varetager desuden landsdelsfunktionen for Storstrøms Amt, Vestsjællands Amt, Bornholms Amt samt Færøerne og Grønland. Afdelingen har i 1992 etableret onkologisk konsulentfunktion på Færøerne (Thorshavn Sygehus).

Onkologisk funktion i Storstrøms amt:

Ved medicinsk afdeling, Centralsygehuset i Næstved udøves en begrænset medicinsk funktion med kemoterapi til patienter med brystkræft, patienter over 70 år med småcellet lungekræft samt lejlighedsvis til patienter med kræft i æggestokkene.

Onkologisk funktion i Vestsjællands amt:

Den gynækologiske afdeling på Centralsygehuset i Slagelse har tidligere varetaget en begrænset medicinsk onkologisk funktion i form af kemoterapi til patienter med æggestokskræft. Denne funktion er nu ophørt. Patienterne henvises i stedet til onkologisk afdeling på Rigshospitalet.

Onkologiske funktioner udenfor centerstrukturen

I ovenstående beskrivelse er ikke omtalt de kirurgiske funktioner samt den medikamentelle behandling af prostatakræft, som foregår på en række kirurgiske, urologiske og medicinske afdelinger over hele landet. Endvidere er behandlingen af patienter med hæmatologiske sygdomme ikke systematisk omtalt. Flere af de ovenfor omtalte afdelinger og andre medicinske afdelinger varetager behandling af især ældre patienter med "lavmaligne" hæmatologiske sygdomme som fx kronisk, lymfatisk leukæmi, myelomatose, lavmaligne non-Hodgkin lymfomer, polycytæmia vera og myelodysplastisk syndrom.

IV: Behov for fremtidig strålebehandlingskapacitet

Dansk Selskab for Onkologi udgav i december 1998 en rapport³², der belyste behovet for strålebehandling i Danmark i de kommende år, med udgangspunkt i den eksisterende strålebehandlingskapacitet, det stadigt stigende antal kræfttilfælde i Danmark p.g.a. befolkningens alders- og kønssammensætning, samt en realistisk vurdering af, hvilke nye behandlinger, der må forventes indført, under hensyn til ny viden om gunstig effekt af strålebehandling.

Aktuel acceleratorkapacitet

Beregninger fra Århus viser, at med en modultid på 15 minutter (d.v.s. 15 minutter afsat til hver patient til almindelig behandling, 30-60 minutter til nyopstillinger) kan en accelerator yde maksimalt 5.000 behandlinger per år, i normal dagtid, d.v.s. med en åbningstid svarende til en normal arbejdsuge på 37 timer om ugen. Dette er dog under forudsætning af, at der kan køres optimalt, d.v.s. uden pauser i behandlingen i løbet af dagen. Hvis modultiden må gøres længere (f. eks. 20 minutter) p.g.a. ældre apparatur eller p.g.a. mere komplicerede behandlinger eller kontrolforanstaltninger, vil det naturligvis medføre at acceleratorens maksimale ydelse falder tilsvarende. Dette vil blive berørt i afsnittene om øget resursebehov som følge af øgede krav til sikkerhed og som følge af teknologiske fremskridt. I det følgende er regnet med at én accelerator i dagtid yder 5.000 behandlinger per år.

Som udgangspunkt anvendes statistikken over acceleratorkapacitet og strålebehandlinger i 1997, se tabel 2. Antallet af accelerators ved de enkelte centre er omregnet til fungerende accelerators i dagtid. Da flere centre har haft længere åbningstid end svarende til en 37 timers arbejdsuge i nogle perioder, og da flere centre har haft ældre apparater som kun har kunnet anvendes i begrænset omfang, er omregningen foretaget ud fra de bedst mulige skøn over, hvad den reelle kapacitet har været. Stereotaksi og helkropsbestråling er ikke medregnet, og kapacitetsbehovet til disse specielle behandlinger må estimeres særskilt på de enkelte centre.

³² Rapportens blev udarbejdet af et "acceleratorudvalg" under Dansk selskab for Onkologi omfattende følgende medlemmer: Overlæge, dr. med. Lena Specht (formand) og cheffysiker, PhD Kjeld Olsen, Onkologisk afdeling R, Amtssygehuset i Herlev; klinikchef, dr. med. Svend Aage Engelholm, Finsencentret, Rigshospitalet; cheffysiker Jørn Erik Andersen og overlæge, dr. med. Kamma Bertelsen, Onkologisk afdeling R, Odense Universitetshospital; cheffysiker Peter Franklin og overlæge, dr. med. Anders Jakobsen, Onkologisk afdeling, Vejle Sygehus; cheffysiker, PhD Karl Arne Jessen og overlæge Marie Overgaard, Onkologisk afdeling D, Århus Kommunehospital; overlæge, PhD Peter Vejby Hansen og cheffysiker, PhD Jesper Carl, Onkologisk afdeling, Aalborg Sygehus.

Tabel 2. Acceleratorkapacitet og strålebehandlinger i Danmark i 1997

	Befolk- nings- under- lag mill.	Antal lineære accelera- torer (omregn et til dagtid)	Nye patien- ter	Antal behand- linger	Antal nyop- stillin- ger	Antal CT- base- rede dosis- plan- lægning er	Antal felter	Antal felter per be- hand- ling	Antal be- hand- linger per pati- ent	Antal felter per accele- rator	Antal patien- ter per 100.000 ind-byg- gere	1.000 indbyg- gere per accele- rator
Rigshos- pitalet	1,28	5,50	1.713	26.642			49.348	2,2	15,6	10.790	133,8	233
Herlev	1,18	5,33	1.699	24.234	2.110	316	53.743	2,2	14,3	10.083	144,0	221
Odense	0,95	4,33	1.415	21.803		216	50.150	2,3	15,4	11.502	148,0	219
Vejle	0,34	1,14	481	5.363			12.240	2,3	11,2	12.240	141,5	340
Århus	1,02	4,25	1.308	19.434	1.523	221	45.402	2,3	14,9	10.683	128,2	240
Aalborg	0,61	2,4	757	12.627	999	40	25.2531	2,0	16,7	10.522	137,7	254
I alt/ middel	5,38	22,95	7.373	110.103			246.136	2,24	14,3	10.725	138,6	225

Acceleratorbehov betinget af stigende antal kræfttilfælde

Antallet af nye kræfttilfælde er stigende. Med uændrede indikationer for strålebehandling vil antallet af patienter, der skal tilbydes strålebehandling, derfor stige tilsvarende.

Stigningen i antallet af nye kræfttilfælde skyldes dels stigende alderskorrigeret incidens for visse kræftsygdomme, dels ændret alderssammensætning af befolkningen. Cancerregisteret har estimeret udviklingen i antallet af ny kræfttilfælde i Danmark frem til år 2010 under hensyntagen til begge disse faktorer³³. Dette estimat er om noget relativt konservativt. Den årlige stigning i antallet af kræfttilfælde af alle typer hos såvel kvinder som mænd er estimeret til ca. 1,3%. En del af denne stigning vil skyldes flere tilfælde af kræft hos meget gamle, hvor strålebehandling kun sjældent vil være indiceret. Derfor er det anslået at stigningen i antallet af patienter til strålebehandling vil være ca. 1% årligt. Med udgangspunkt i tallene fra tabel 2 fra 1997 vil denne stigning betyde at der om 5 år vil være 380 nye patienter mere om året til strålebehandling og 5.500 flere behandlinger om året.

Acceleratorbehov betinget af nye patientgrupper

Antallet af kræftpatienter i Danmark, som tilbydes strålebehandling, er relativt lavt i forhold til andre vestlige lande. For en række patientgrupper gælder, at der allerede nu foreligger videnskabelig evidens for, at strålebehandling er indiceret, men der har ikke i Danmark været mulighed for at tilbyde denne behandling af kapacitetsmæssige årsager. Nedenfor gennemgås nogle diagnosekategorier, hvor strålebehandling med vor nuværende viden bør tilbydes.

Brystkræft I (C. mammae st. II+III, adjuverende strålebehandling til postmenopausale)

Adjuverende strålebehandling til patienter med brystkræft i st. II+III er allerede indført for præmenopausale kvinder. Der er evidens for at adjuverende strålebehandling også forbedrer behandlingsresultaterne for postmenopausale kvinder, og Danish Breast Cancer Group's radioterapiudvalg anbefaler derfor at behandlingen indføres. Det drejer sig aktuelt om 450 nye patienter årligt. Efter mastektomi (kirurgisk fjernelse af brystet) skal der gives 24 strålebehandlinger og efter tumorektomi (fjernelse af knuden i brystet uden fjernelse af hele brystet) 29 strålebehandlinger per patient. Hvis der regnes med 3/5 mastektomier og 2/5 tumorektomier bliver det i alt 11.700 behandlinger årligt. Antallet af tilfælde af brystkræft stiger ifølge Cancerregisteret med 2,2% årligt. Hvis man regner med, at denne stigning vil medføre en stigning på 2% årligt i behovet for strålebehandling, vil antallet af

³³ Engeland A, Haldorsen T, Tretli S, et al. Prediction of cancer incidence in the Nordic countries up to the years 2000 and 2010. APMIS 1993; 101 (suppl. 38): 1-121.

strålebehandlinger givet adjuverende til postmenopausale patienter med st. II+III brystkræft om 5 år være 12.900 om året.

Brystkræft II (øget frekvens af tumorectomi)

Hos patienter med brystkræft udføres i dag på landsplan tumorectomi hos knap 25%. Et forsigtigt skøn er at tumorectomifrekvensen landsdækkende vil stige til 35-40%. Gruppen af patienter over 70 år vil nok fortsat overvejende blive mastektomeret (få fjernet hele brystet). Da alle patienter i st. II+III forventes at få tilbudt adjuverende strålebehandling er det kun for patienterne i st. I (+ små knuder i st. II) at den øgede tumorectomifrekvens vil betyde en øgning i behovet for strålebehandling. Der er aktuelt i Danmark årligt 810 nye patienter under 70 år med st. I + små st. II brystkræft. Hvis tumorectomifrekvensen øges med 15% vil det betyde at yderligere 120 patienter årligt skal have 29 strålebehandlinger hver, hvilket svarer til 3.480 strålebehandlinger.

Som ovenfor anført stiger antallet af brystkræfttilfælde med ca. 2,2% årligt. Det må forventes at det øgede behov for strålebehandling som følge af øget tumorectomifrekvens vil stige tilsvarende. Om 5 år vil det være steget til 3.880 behandlinger årligt. Hertil kommer at der nu er politisk vilje til at indføre mammografi-screening i hele landet. Dette vil uvægerligt medføre at flere svulster opdages mens de er små og derfor velegnede til brystbevarende kirurgi. Tumorectomifrekvensen vil derfor stige mere end de 15% som er anført ovenfor, et konservativt estimat vil være 25% svarende til en tumorectomifrekvens hos kvinder under 70 år på ca. 50%. Dette vil betyde at behovet om 5 år for strålebehandling til denne type patienter vil være steget til 6.470 behandlinger årligt.

Lungekræft I (småcellet c. pulm., lokaliseret sygdom)

Metaanalyser har vist, at lokal strålebehandling som led i behandlingen af lokaliseret småcellet lungekræft forbedrer overlevelsen. På basis af disse data er behandlingen allerede indført visse steder i landet. Hvis alle patienter i landet tilbydes denne behandling vil det betyde at yderligere 50 nye patienter årligt skal have 22 strålebehandlinger hver, svarende til i alt 1.100 strålebehandlinger årligt.

Patienter med lokaliseret småcellet lungekræft som opnår totalt svind af sygdommen efter kemoterapi bør tilbydes profylaktisk strålebehandling mod hjernen. Det skønnes at dreje sig om 50 ny patienter årligt som skal tilbydes 11 strålebehandlinger hver, svarende til 550 strålebehandlinger årligt.

Alt i alt vil behovet for strålebehandling til patienter med lokaliseret småcellet lungekræft aktuelt betyde en øgning i antallet af strålebehandlinger på 1.650 årligt. Antallet af lungekræfttilfælde stiger med ca. 2% årligt, og hvis det konservativt estimeres, at denne

stigning vil medføre en stigning i behovet for strålebehandling til patienter med lokaliseret småcellet lungekræft på 1% årligt, vil behovet om 5 år for denne type strålebehandling være 1.730 strålebehandlinger årligt.

Lungekræft II (Ikke-småcellet c. pulm.)

Data fra Region Syd (Fyns, Sønderjyllands, Ribe og Vejle Amter) samt data fra en konsensusrapport udarbejdet i forbindelse med "3rd Nordic Symposium on Lung Cancer" angiver følgende vedrørende behovet for kurativ (d.v.s. givet med sigte på at helbrede patienten) strålebehandling til patienter med ikke-småcellet lungekræft:

St. I-II: Der diagnosticeres ca. 500 nye tilfælde årligt. Heraf vil ca. 40 være inoperable p.g.a. kontraindikationer mod operation og ca. 80 vil være uradikalt opererede. Disse ca. 120 patienter bør tilbydes kurativt intenderet strålebehandling.

St. IIIA: Der diagnosticeres ca. 350 nye tilfælde årligt. Til patienter med begrænset sygdomsudbredning, ca. 150 patienter årligt, vil kurativt intenderet strålebehandling være indiceret.

St IIIB: Der diagnosticeres ca. 600 nye tilfælde årligt. Kurativt intenderet strålebehandling vil skønsmæssigt være indiceret til ca. 100 patienter årligt.

Recidiv efter operation: Ca. 30 patienter årligt vil være kandidater til kurativt intenderet strålebehandling.

Alt i alt vil der således i henhold til disse rekommandationer aktuelt være 400 nye patienter årligt som bør tilbydes kurativt intenderet strålebehandling for ikke-småcellet lungekræft. Kurativt intenderet strålebehandling til denne sygdom omfatter almindeligvis 30 strålebehandlinger, og det øgede årlige behov for strålebehandling til disse patienter er derfor aktuelt 12.000 behandlinger.

Antallet af tilfælde af lungekræft stiger som ovenfor anført, og hvis man som ovenfor (konservativt) antager at denne stigning medfører en årlig stigning i behovet for strålebehandling på 1%, vil behovet for kurativt intenderet strålebehandling til patienter med ikke-småcellet lungekræft om 5 år være 12.600 behandlinger årligt.

Endetarmskræft I (C. recti, præoperativ strålebehandling til fixerede tumorer og postoperativt til uradikalt opererede)

Præoperativ strålebehandling til patienter med fixerede (d.v.s. inoperable) svulster i endetarmen (enten primært på diagnosetidspunktet eller ved senere recidiv efter operation)

samt postoperativ strålebehandling til uradikalt opererede patienter skønnes at burde tilbydes ca. 225 (200-250) patienter årligt. Med vanlig fraktionering vil det betyde 25 behandlinger til hver patient, i alt 5.600 behandlinger årligt.

Ifølge Cancerregisterets estimater vil antallet af tilfælde af endetarmskræft kun stige med ca. 0,3% årligt, så behovet for strålebehandling til denne patientgruppe vil også om 5 år være ca. 5.600 behandlinger årligt.

Endetarmskræft II (C. recti, præoperativ strålebehandling til ikke-fixerede tumorer)

Randomiserede undersøgelser har vist effekt af kortvarig (5 behandlinger) strålebehandling før operation ved ikke-fixerede (d.v.s. umiddelbart operable) svulster i endetarmen.

Imidlertid vil forbedrede operative teknikker muligvis eliminere effekten af den præoperative strålebehandling til disse patienter. For øjeblikket afventes resultaterne fra en pågående randomiseret undersøgelse. Hvis denne strålebehandling alligevel skulle blive aktuel vil det skønsmæssigt dreje sig om 500 nye patienter årligt, hvilket med 5 behandlinger til hver vil betyde 2.500 behandlinger årligt. P.g.a. usikkerheden om hvorvidt denne behandling bliver aktuel er dette tal ikke medregnet i de endelige opgørelser i denne rapport.

Spiserørskræft (C. oesophagei, præoperativ strålebehandling)

Præoperativ strålebehandling eller kombination af strålebehandling og kemoterapi bør tilbydes udvalgte patienter. Det skønnes at 50 – 75 patienter vil være kandidater årligt. Med normalt fraktioneringsmønster vil der formentlig blive tale om 23 behandlinger per patient. Hvis der konservativt regnes med 50 patienter årligt svarer det til 1.150 strålebehandlinger årligt. Ifølge Cancerregisterets estimater vil antallet af tilfælde af spiserørskræft stige med ca. 1,6% årligt. Dette vil betyde at behovet for strålebehandling til denne patientgruppe om 5 år vil være steget til ca. 1.240 strålebehandlinger årligt.

Blærehalskirtelkræft (C. prostatae, lokaliseret)

De endelige kriterier for udvælgelse af patienter til kurativt intenderet lokal strålebehandling for lokaliseret kræft i blærehalskirtlen er ikke fastlagt endnu. I de fleste andre lande vi sammenligner os med er behandlingen imidlertid allerede indført i vidt omfang. Formentlig vil et konservativt estimat på antallet af patienter i Danmark, der er kandidater til denne behandling inden for meget kort tid, være ca. 60 nye patienter årligt. Behandlingen vil vanligtvis omfatte 30 strålebehandlinger til hver patient, hvilket aktuelt vil svare til 1.800 behandlinger årligt.

Antallet af tilfælde af prostatacancer stiger ifølge Cancerregisterets estimater med ca. 1,6% årligt. En del af disse tilfælde forekommer i høj alder. Et konservativt estimat vil være at behovet for strålebehandling til lokaliseret blærehalskirtelkræft vil stige med 1% årligt. Dette vil svare til et årligt behov om 5 år på ca. 1.900 behandlinger.

Hoved/halscancer (hyperfraktionering)

Flere internationale undersøgelser tyder på at resultaterne af strålebehandling til patienter med hoved-halscancer (kræft i mundhule, svælg og strube) kan forbedres hvis behandlingen gives med mindre stråledoser, men til gengæld flere enkeltbehandlinger (fraktioner). Et typisk behandlingsmønster vil være dobbelt så mange behandlinger, givet på den samme totale behandlingstid. Dette vil ikke alene betyde dobbelt så mange strålebehandlinger til hver enkelt patient, men også at der skal gives 2 behandlinger dagligt med mindst 6 timers mellemrum, hvilket giver yderligere bindinger for de behandlende afdelinger. Det er også for patienterne en krævende behandling, og kun patienter i god almentilstand vil kunne tilbydes hyperfraktionering. Baseret på antallet af patienter der tidligere gik i Danish Head and Neck Cancer Group's undersøgelser vil det dreje sig om ca. 150 nye patienter årligt. I stedet for 33 enkeltbehandlinger til hver patient vil der blive tale om det dobbelte, og det øgede behov for strålebehandling vil derfor svare til ca. 4.950 behandlinger årligt.

Ifølge Cancerregisterets estimater stiger antallet af disse kræfttyper med over 3% om året. Det øgede behov for strålebehandling til denne gruppe patienter vil derfor om 5 år svare til ca. 5.750 behandlinger årligt.

Kræft i hjernen

Landsdækkende retningslinier for behandling af hjernesvulster hos voksne forventes snart udarbejdet af de involverede lægevidenskabelige selskaber. Dette vil formentlig medføre at flere patienter end hidtil vil blive henvist til strålebehandling, idet der nok har været tale om en vis tilbageholdenhed fra visse neurokirurgiske afdelinger med henvisning til onkologisk behandling. Omfanget af denne øgning i patientantallet til strålebehandling kan dog ikke angives nærmere på nuværende tidspunkt.

Pallierende strålebehandling

Pallierende (lindrende) strålebehandling udgør en betydelig del af arbejdet på stråleterapi-afdelingerne. Hvor stort det reelle behov for lindrende strålebehandling er kan vanskeligt angives. Tendensen er i de senere år gået i retning af at give færre fraktioner (enkeltbehandlinger) ved pallierende strålebehandling, hvilket alt andet lige betyder et fald i

antallet af behandlinger. Denne reduktion i antallet af fraktioner ved pallierende behandling er dog nu stort set gennemført i det mulige omfang ved alle landets afdelinger med høj-dosis accelerators, så en yderligere reduktion i antallet af pallierende strålebehandlinger vil næppe kunne tilvejebringes ad denne vej.

Derimod må der i de kommende år forventes en stigning i antallet af patienter, der vil have behov for pallierende strålebehandling. Endvidere må det forventes, at dette behov yderligere vil stige, såfremt ventetiden til pallierende strålebehandling nedbringes. Der foreligger således oplysninger fra Onkologiska Kliniken i Lund. Da man dér fik udvidet strålekapaciteten, således at ventetiden på pallierende behandlinger faldt til ca. 1 uges ventetid, steg tilgangen af patienter til pallierende strålebehandling markant. Tidligere havde de henvisende afdelinger i mange tilfælde "opgivet på forhånd", fordi de havde erfaring for, at ventetiden var så lang at det ikke nyttede. Efterhånden som de henvisende afdelinger blev klar over at ventetiden nu var blevet acceptabelt kort, steg andelen af patienter, der var henvist med henblik på pallierende behandling gradvist i perioden 1994-1998 fra 31% til 51%. I samme periode steg det samlede antal pallierende felter fra 18% af det totale antal felter til 26%. Det vil altså sige en stigning på i hvert fald 45% i forhold til situationen før kapacitetsudvidelsen. Det absolutte antal af kurativt strålebehandlede patienter var ret uændret i perioden.³⁴

I Danmark er der hidtil blevet givet pallierende strålebehandling på 250 kV (lavkilovolts) udstyr i Esbjerg, Herning, Holstebro og Hjørring. 250 kV-udstyret i Holstebro og Hjørring er nu nedlagt, og det resterende 250 kV-udstyr skulle i henhold til den nye accelerator-bekendtgørelse fra Statens Institut for Strålehygiejne nedlægges i år 2000, i overensstemmelse med Dansk Selskab for Onkologis anbefaling. I 1997 blev der givet følgende antal pallierende strålebehandlinger på 250 kV-udstyr:

Esbjerg	800 behandlinger
Herning	530 behandlinger
Holstebro	360 behandlinger
Hjørring	500 behandlinger
I alt	2.190 behandlinger

Disse behandlinger vil fremover skulle gives på acceleratoranlæggene på de onkologiske centre.

Der må således forventes en relativt stor stigning i antallet af pallierende strålebehandlinger over de kommende år, men på kort sigt stærkt begrænsede muligheder for at udvide

³⁴ Överläkare Anders Ask, personlig meddelelse

kapaciteten til pallierende strålebehandling på behandlingsafdelingerne med højvoltsapparatur. Kapaciteten vil umiddelbart kunne øges lidt, såfremt der blev givet pallierende strålebehandling på 250 kV udstyr i Esbjerg og Herning i en overgangsperiode efter år 2000 og indtil acceleratorkapaciteten er udbygget tilstrækkeligt på de 6 afdelinger med accelerators. Det skal i givet fald godkendes af Statens Institut for Strålehygiejne, Sundhedsstyrelsen, som imidlertid har tilkendegivet, at en sådan dispensation kan forventes.

Tabel 3**Anslået behov for samlet antal strålebehandlinger (fraktioner)
i Danmark om 5 år**

Antal strålebehandlinger årligt i 1997

110.100

Estimeret øgning i antal behandlinger årligt om 5 år:	Antal behandlinger	Antal patienter
Stigning i antallet af behandlinger med uændrede indikationer	5.500	380
C. mammae st. II, adjuverende behandling til postmenopausale	12.900	500
C. mammae, øget tumorektomifrekvens	6.470	225
Småcellet c. pulm, lokaliseret sygdom	1.730	100
Ikke-småcellet c. pulm	12.600	420
C. recti	5.600	225
C. oesophagei	1.240	55
C. prostatae, lokaliseret	1.900	65
Hoved/halscancer	5.750	160
Pallierende bestrålinger, tidligere givet på 250 kV-udstyr	2.190	500
Øgning i det årlige antal behandlinger om 5 år	<u>55.880</u>	2630
Samlet antal behandlinger om 5 år		<u>165.980</u>

Effekt af ventetidsgaranti

Opgørelser fra Odense viser, at tilgangen af patienter per tidsenhed varierer betydeligt, op til 30%. Hvis stråleapparaterne er fuldt optaget hele tiden, således at der ikke er nogen ekstrakapacitet, der kan fungere som vindkedel, vil en periode med stor patienttilgang uvægerligt medføre øget ventetid. Situationen udjævnes naturligvis når der senere indtræder en periode med mindre patienttilgang end gennemsnitlig. Dette er imidlertid næppe tilfredsstillende for de patienter, som får stillet en kræftdiagnose og bliver henvist til behandling i en periode, hvor der tilfældigvis også henvises mange andre patienter. Mulighederne for at gøre behandlingssystemet mere fleksibelt ved udvidelse af den daglige arbejdstid er begrænsede, idet strålebehandling kræver kompliceret planlægning, strækker sig over lang tid (ofte 6-7 uger), oplæringstiden for personalet er lang (for nyt betjeningspersonale minimum 1 år) og installationstiden for nyt apparatur er lang (oftest 1-1½ år). Mulighederne for at udbygge samarbejdet mellem de onkologiske behandlingscentre med henblik på at afbøde spidsbelastninger kan kun i nogen grad bidrage til at udjævne den ujævne patienttilgang, idet spidsbelastningerne erfaringsmæssigt tenderer til at optræde samtidig over hele landet.

Hvis der skal undgås periodevis uacceptabelt lang ventetid p.g.a. variationer i patienttilgangen vil det være nødvendigt at køre med en overkapacitet som skønsmæssigt (konservativt) må ligge på ca. 10%. Dette betyder at man med de ovennævnte beregninger af antallet af nødvendige årlige strålebehandlinger om 5 år må kalkulere med en overkapacitet på ca. 16.300 behandlinger årligt svarende til 3,3 accelerators kapacitet.

Øvrige faktorer af betydning for kapacitetsbehovet

Lav-kilovoltsapparatur til behandling af hudkræft

Overfladiske kræftsvulster i huden som basalcellecarcinomer og spinocellulære carcinomer, der vanskeligt har kunnet opereres, har traditionelt været kurativt behandlet med 70-100 kV stråleapparater med kosmetisk pænt resultat. Der har været rejst tvivl om der fortsat kunne skaffes sådanne stråleapparater. Arbejdsgruppen har undersøgt markedet til hudtumorer, og der ser ud til at være mindst 3-4 firmaer, der producerer disse lav-kilovoltsapparater. Endvidere har arbejdsgruppen fået oplyst, at ihvertfald to leverandører er på vej med en CE godkendelse. En CE godkendelse er ganske vist ikke en garanti for at Statens Institut for Strålehygiejne godkender det pågældende apparatur. Men vurderet ud fra antallet af leverandører forekommer det usandsynligt, at det skulle blive et problem at skaffe udstyr til overfladeterapi i fremtiden. På denne baggrund skønnes der ikke at blive behov for, at der fremover skal anvendes acceleratorkapacitet til behandling af overfladiske hudtumorer.

Nye myndighedskrav til strålebehandling

Pr. 1. maj 2000 træder en ny bekendtgørelse om brugen af medicinske acceleratorer i kraft. Bekendtgørelsen implementerer EU direktiv 97/43/Euratom af 30. juni 1997 i dansk lovgivning³⁵. Bekendtgørelsen (nr. 48 af 25. januar 1999), der er udsendt af Statens Institut for Strålehygiejne, kræver bl.a. måling af stråledoser på de enkelte patienter, hvilket vil medføre reduceret behandlingskapacitet, behov for anskaffelse af nyt udstyr og behov for mere radiofysisk personale. Bekendtgørelsen indeholder væsentlige ændringer i forhold til tidligere bekendtgørelse:

- Generelt er det kun radiografer eller sygeplejersker med anerkendt supplerende uddannelse i stråleterapi eller personer under uddannelse til disse erhverv, der må udføre strålebehandlinger.
- Personalet skal have adgang til efteruddannelse
- Der skal foreligge en MTV-analyse inden indførelse af nye undersøgelser eller nyt apparatur, der adskiller sig væsentligt fra det eksisterende.
- Der skal indføres kvalitetsstyring af patientbehandlingen
- Der er fastsat driftsbetingelser, som apparaturet skal opfylde, eller tages det ud af drift.

Konsekvenser af ny acceleratorbekendtgørelse fra 1. maj 2000.

De paragraffer i bekendtgørelsen, der især vil medføre øgede omkostninger, er kort gennemgået nedenfor:

§26: Manuel dataoverførsel mellem planlægningsudstyr og acceleratorer skal begrænses mest muligt.

Vil kræve IT-netværk mellem acceleratorerne indbyrdes og til simulator, CT-scanner og dosisplanlægningsudstyr.

§27: Krav om patientdosimetri.

Vil kræve indkøb af udstyr til alle acceleratorer ca. 100 000 kr. per accelerator.

Vil kræve ekstra tid til behandlingen for alle patienter.

Vil kræve ekstra tid for radiofysisk personale til implementering, vedligeholdelse og kontrol.

Vil kræve ekstra uddannelse af betjeningspersonale.

Da man ikke herhjemme har erfaring med patientdosimetri, kan der ikke gives præcise tal, men et skøn er en reduktion i behandlingskapacitet på 10 %.

³⁵Thwaites, D., Scalliet, P., Leer, J-W. & Overgaard, J.: Quality assurance in radiotherapy. European Society for therapeutic Radiology and Oncology Advisory Report to the Commission of the European Union for the "Europe Against Cancer Programme". Radiotherapy and Oncology 35: 61-73, 1995.

§30-31: Acceleratorerne skal opfylde visse specificerede driftsbetingelser.

Der er derfor behov for udskiftning af acceleratorer som fx accelerator 2 i Odense, der ikke opfylder disse betingelser. Denne skal derfor senest tages ud af drift 1. maj 2000.

§36: Adgang til efteruddannelse for alle, der er involveret i strålebehandling, især i forbindelse med indførelse af nye teknikker.

Der skal afsættes ekstra tid til intern undervisning. Desuden ekstra udgifter til eksterne kurser.

§71 - §74: Principper for berettigelse og optimering.

Paragrafferne er lidt blødt formuleret, men der lægges op til et krav om mere formaliserede analyser ved indførelse af nye teknikker. §74 indeholder et krav om individuel fastlæggelse af targetområde og minimal dosis til risikoorganer. Dette vil kræve udvidet brug af CT-baseret dosisplanlægning (terapi-scanninger).

§ 79: Kvalitetsstyring.

Der henvises til internationalt og fagligt rekommanderede retningslinier for kvalitetsstyringen. 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. Det vil kræve ekstra personaleresurser at gennemføre denne kvalitetsstyring. Skønsmæssigt må hvert center regne med, at der skal bruges svarende til ét års arbejde for en onkologisk speciallæge og ½ års arbejde for en fysiker.

Krav vedr. fortsat forskning og udvikling

Formålet med forskning og udvikling inden for stråleterapi af kræft er bl.a. at sikre de nødvendige forudsætninger og vidensbaser til at følge og fastholde udviklingen, samt at skabe det nødvendige grundlag for (efter)uddannelse af forskellige personalekategorier.

Forsknings- og udviklingsområderne inden for stråleterapi omfatter bl.a. optimering af det biologiske grundlag for strålebehandlingen, hvilket især drejer sig om at udnytte kendskabet til akutte og sene strålereaktioner i forhold til de skader, strålerne giver på svulsterne.

Forskningsarbejdet handler især om forbedring af den terapeutiske ratio på grundlag af variationer i behandlingstid, dosis pr. fraktion og total stråledosis. Som helhed er der en tendens til, at behandlingerne nu bliver givet med mange små behandlingsfraktioner, idet man herved får relativt færre senkomplikationer. Samtidig søger man at gøre behandlingstiden kortest mulig.

Et andet væsentligt område er kombinerede biologiske og fysiske metoder til at reducere normalvævsskaden, primært ved at fokusere strålebehandlingen mest muligt gennem den såkaldte "*conformal therapy*", hvor behandlingen yderligere individualiseres og målrettes ved brug af den mest moderne teknologi, hvorved strålebehandlingen kan gives mere effektivt og mere skånsomt. Udover opdateret teknisk apparatur kræver en sådan behandling betydelig mere planlægningstid end almindelig stråleterapi og et integreret samspil mellem læge og radiofysiker. Det skal bemærkes, at anvendelsen af optimeret conformal therapy ikke indgår i de anførte beregninger over behandlingsbehov. Derudover foregår der megen forskning inden for nye indikationsområder for såvel primær kurativ som adjuverende stråleterapi, samt inden for palliativ strålebehandling og særlige former for stråleterapi i form af helkropsbestråling. Hertil kommer en betydelig aktivitet på området *brachyterapi* (behandling med radioaktive kilder), og stråleterapi ved en række "godartede" sygdomme, såsom forkalkede kranspulsårer.

Den danske forskningsindsats indenfor stråleterapi fremtræder meget inhomogen. På den ene side har man en lang tradition for videnskabelig aktivitet, og dansk forskning har internationalt en fremtrædende plads inden for (visse områder) af dette forskningsfelt. Således har bl.a. resultatet af store danske kliniske undersøgelser dannet grundlag for de moderne principper, hvorefter bl.a. strålebehandling gives i forbindelse med visse former for hoved-halskræft, brystkræft og testikelkræft samt smertelindrende (palliativ) radioterapi. Ligeledes er der tradition for forskning inden for den kliniske strålebiologi, og dansk forskning har i væsentlig grad bidraget til at vores viden på dette punkt, bl.a. indenfor forskning i bivirkninger. Tidligere var der også herhjemme en væsentlig forskningsaktivitet på det strålefysiske område, men i takt med at udviklingen på dette felt er blevet tiltagende afhængig af omkostningstungt apparatur og investeringer, er området stagneret.

Til trods for de anførte resultater af den hidtidige danske forskningsindsats, er der i dag væsentlige problemer. I dag eksisterer der således ikke en bredspektret dansk forskningsplatform på nationalt niveau indenfor strålebehandlingsområdet. Tværtimod er der som nævnt i de senere år sket betydelig stagnation, og den generelle udvikling og forskningsinteresse ved de danske onkologiske afdelinger er - med en enkelt undtagelse - for nedadgående. Det er nærliggende at trække en parallel mellem den nuværende situation med truende kapacitetsmangel og behandlingsmæssig konservatisme indenfor strålebehandlingen og den vigende indsats inden for forsknings- og udviklingsområdet. Der er imidlertid ikke gjort forsøg på at estimere de umiddelbare konsekvenser for et behov for at udvide strålebehandlingskapaciteten som følge af et behov for en øget dansk forskningsindsats.

Konklusion vedrørende behovet for en kapacitetsudvidelse

Stigningen i behovet for strålebehandling fremkommer under hensyn til tre væsentlige forhold:

- Det stadigt stigende antal kræfttilfælde i Danmark p.g.a. befolkningens alders- og kønssammensætning vil medføre behov for en øget strålebehandlingskapacitet, hvis der også i årene fremover skal kunne gives de samme typer af strålebehandlinger, som der i dag er enighed om, har en videnskabeligt dokumenteret effekt.
- En realistisk vurdering af, hvilke nye behandlinger, der må forventes indført, under hensyn til ny viden om gunstig effekt af strålebehandling
- Indførelse af ventetidsgaranti for visse livstruende sygdomme.

Skematisk kan det øgede strålebehandlingsbehov i Danmark om 5 år opstilles således, opgjort på behandlingsfraktioner:

1. Stigning i antallet af behandlinger med uændrede indikationer	5.500
2. Nye behandlingsgrupper:	50.380
3. Ventetidsgaranti:	16.600

Total:	72.480
--------	--------

Da en accelerator på en 37 timers arbejdsuge kan klare i gennemsnit 5.000 behandlinger årligt (heri medregnet de ovenfor omtalte skærpede myndighedskrav) vil det sige, at der er behov for en udvidet acceleratorkapacitet på 14,4 med følgende fordeling på de 3 grupper:

Anslået behov for antal flere accelerators i Danmark om 5 år

1. Stigning i antallet af behandlinger med uændrede indikationer	1,1
2. Nye behandlingsgrupper:	10,1
3. Ventetidsgaranti:	3,3

Total:	14,4
--------	------

Disse beregninger er sammenfaldende med hovedkonklusionerne i afrapporteringen fra det tidligere beskrevne acceleratorudvalg under Dansk Selskab for Onkologi. Konklusionerne blev fremlagt og diskuteret på Dansk Selskab for Onkologi's efterårsmøde den 20. november 1998. Der var enighed om, at acceleratorudvalgets konklusion om, at behovet for kapacitetsudvidelse svarende til godt 14 accelerators over 5 år, var videnskabeligt veldokumenteret. Den beskrevne kapacitetsudvidelse tog også højde for de ovenfor omtalte krav forårsaget af ønsket om at undgå en forlængelse af patienternes ventetid.

Kapacitetsudvidelsen blev anset for at være et meget konservativt estimat, og der skal derfor kun små ændringer til, før en 65% kapacitetsudvidelse ikke vil dække det reelle behov. Således er der ikke taget højde for et øget behov for acceleratorkapacitet ved en stigning i den palliative strålebehandling. Der er heller ikke i ovennævnte skøn taget højde for behovet for acceleratorkapacitet til forskning og udvikling, ligesom der ikke er taget højde for det øgede antal brystkræfttilfælde, der vil blive diagnosticeret, når mammografiscreening indføres i løbet af denne periode. Det må vurderes at alene indførelse af landsdækkende mammografiscreening ville lede til en markant forøgelse af antallet af kvinder der kan tilbydes brystbevarende kirurgi og efterfølgende strålebehandling. Den hertil krævede strålebehandlingskapacitet skønnes at ville andrage 10-15.000 behandlinger svarende til 2-3 accelerators. Ligeledes er det muligt at flere patienter med endetarmskræft og kræft i hjerne og nervesystem fremover bør tilbydes strålebehandling.

Behovet for strålebehandlingskapacitet i udvalgte nabolande

Status i Norden 1987.

Foranlediget af mangel på strålebehandlingsudstyr i Norge i 1987 besluttede nordiske onkologer at foretage en sammenligning af resurser og produktivitet vedr. strålebehandling i Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige for året 1987. Resultatet blev offentliggjort i *Acta Oncologica*³⁶. I nedenstående skematiske oversigt er vist antallet af centre og antal stråleapparater i forhold til befolkningens størrelse. Det fremgår heraf, at Sverige dengang lå højest på dette område, idet der er 194.000 personer i Sverige pr. stråleapparat, hvor Danmark lå lavest med 301.000 personer pr. stråleapparat.

Antal centre og antal stråleapparater i Norden i 1987 i forhold til befolkningsstørrelse.

Land	Befolkning	Antal centre	Antal stråleapparater*	Befolkning pr. stråleapparat (mio.)
Danmark	5,20	6	17,25	0,301
Finland	4,92	9	22	0,225
Island	0,25	1	0,75	0,225
Norge	4,20	5	15,5	0,271
Sverige	8,40	16	43,25	0,194

* Antallet er korrigeret til funktion svarende til 1 lineær accelerator.

³⁶ K. Lote, T. Möller, E. Nordman, J. Overgaard and T. Sveinsson: Resources and Productivity in Radiation Oncology in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden during 1987. *Acta Oncologica* Vol. 30 No.5: 555-561

Sammenligning mellem landene med hensyn til antallet af kræftpatienter, der fik strålebehandling i 1987, viste ligeledes meget store forskelle. Danmark og Norge lå i bunden, idet kun 24-25 % af patienterne blev tilbudt strålebehandling. I Finland, Island og Sverige blev mellem 34 og 37 % af patienterne tilbudt strålebehandling. Dette skal ses i lyset af, at man generelt regner med, at mellem 50 og 60% af kræftpatienter kan have gavn af strålebehandling. Det blev endvidere konkluderet, at patienter, der fik kurativt indenderet strålebehandling i Danmark og Norge, fik større stråledoser pr. fraktion. Dette fører alt andet lige til større risiko for senbivirkninger af strålebehandlingen. Det blev samlet konkluderet, at kræftpatienter i specielt Danmark og Norge led under manglen på tilstrækkelig strålebehandlingskapacitet på 2 måder: en del patienter blev ikke tilbudt strålebehandling, og en stor del af dem, der blev tilbudt strålebehandling, blev påført en unødigt høj risiko for stråleskader.

Udviklingen i Norge.

Norge er opdelt i 5 helseregioner som yderligere er inddelt i 19 fylker (amter). Strålebehandling med højvoltsapparater har hidtil været tilgængelig på 5 centre. I den Norske Kræftplan fra 1997 anføres, at tilbuddet om strålebehandling tilsyneladende i nogen grad afhænger af tilgængeligheden. Der er i alle regioner sket en udbygning siden 1987, og antallet af accelerators er i den norske Kræftplan fra 1997 anført til 22 på landsplan. Der skønnes dog fortsat at være behov for en udvidelse af kapaciteten, til 36 accelerators i løbet af perioden 1999-2003.

Udviklingen i Sverige.

Sverige havde i 1987 16 centre med højvoltsapparatet organiseret i 6 regioner med i alt 47 højvoltsapparater, svarende til en funktionel kapacitet på i alt 43,25 accelerators i landet. I den tidligere omtalt svenske dokumentationsrapport vedr. strålebehandling anføres antallet af højvoltsapparater i 1992 til 51³⁷. I Sverige har der været tradition for, at der er to specialer, der kan forestå extern strålebehandling: Almen onkologer, som svarer til danske onkologer, samt gynækologiske onkologer, som kan ordinere strålebehandling til patienter med gynækologiske kræftsygdomme. Strålebehandlingen gives dog alle steder på "almindelige" strålebehandlingsafdelinger, hvor ansvaret for drift og udstyr ligger hos almen-onkologerne. I Sverige er det formuleret som et mål for strålebehandlingskapaciteten i år 2005 at kunne give strålebehandling til 40-45% af kræftpatienterne, svarende til 1 accelerator pr. 136.000 - 164.000 indbyggere³⁸. Overføres disse til tal Danmark, svarer det til, at der herhjemme er behov for 34 - 40 accelerators i år 2005.

³⁷ Acta Oncologica 1997 supplementum 6 og 7: Radiotherapy for Cancer, Volume 1 & 2.

Strålebehandling i Holland

En gennemgang af udviklingen i strålebehandlingsbehov og -kapacitet i Holland for perioden 1970-2010 er nylig publiceret³⁹. Holland havde i 1995 en befolkning på 15,3 mio. (ca. 3 gange den danske). I år 2010 estimeres befolkningen til 16,1 mio. I begyndelsen af 1970erne ønskede de hollandske sundhedsmyndigheder at vurdere behovet for strålebehandling i Holland, så den nødvendige udbygning i forhold til befolkningens behov kunne planlægges. Den første rapport forelå i 1974, hvor det blev konkluderet at der var et markant stigende behov for denne behandlingsmodalitet på grund af et fortsat stigende antal kræfttilfælde. I de følgende år skete der en betydelig kapacitetsudvidelse. En rapport i 1984 konkluderede imidlertid, at der i Holland var et markant underforbrug af strålebehandling hovedsageligt begrundet i en mangel på strålebehandlingsapparater. Regeringen initierede på denne baggrund et udredningsarbejde med henblik på at estimere det fagligt begrundede behov for strålebehandlingskapacitet frem til år 2000, og i 1987 fremlagdes en plan om at øge kapaciteten med næsten 50% frem til 1995, således at der på dette tidspunkt i alt i Holland skulle være en kapacitet på 81 lineære accelerators svarende til 1 accelerator per 189.000 indbyggere.

I 1990 viste en opgørelse at man fortsat var langt fra at nå dette mål, idet der kun var 53 accelerators i drift på 21 strålebehandlingsafdelinger svarende til 1 accelerator per 283.000 indbyggere. Med henblik på en planlægning af den fremtidige udbygning forsøgte man imidlertid at revidere beregningerne af det fremtidige behov ud fra to forskellige modeller. Model 1 var en simpel fremskrivning af acceleratorbehovet, såfremt man fortsatte med uændrede behandlingsindikationer og behandlingstilrettelæggelse. Model 2 omfattede en indregning af det ekstra acceleratorbehov, der måtte antages at opstå under hensyntagen til nye fraktionerings- og behandlingsmetoder samt indførelse af nye behandlingsteknologier. Det hollandske acceleratorbehov estimeret ved disse 2 beregningsmodeller er vist nedenstående skematiske oversigt:

Anslået behov for accelerators i Holland i perioden 1995 til 2010

År	1995	2000	2005	2010
<u>Antal accelerators</u>				
Model 1:	66	71	76	83
Model 2:	71	87	100	124
<u>Antal indbyggere per accelerator</u>				
Model 1:	232.000	221.000	210.000	194.000
Model 2:	216.000	181.000	160.000	130.000

³⁹ Behov for strålebehandling i Västra Sjukvårdsregionen fram till år 2010, Onkologisk centrum, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg juli 1998

Det ses at Model 1 opererer med et betydeligt større antal indbyggere pr. accelerator, end det, som fremgår af de nordiske beregninger. Hollandske onkologer anser da også, at model 2 mest præcist afspejler det reelle behov for strålebehandlingskapacitet. Overført til danske forhold, ville denne beregning umiddelbart svare til at der i Danmark i år 2005 ville være behov for omkring 34 accelerators, i overensstemmelse med de beregninger som Dansk Selskab for Onkologis acceleratorudvalg har fremlagt.

Konklusion

I lighed med forholdet i Danmark har flere af de lande, som vi normalt sammenligner os med konstateret problemer med utilstrækkelig strålebehandlingskapacitet, og der foreligger fra flere af disse lande publicerede beregninger vedrørende det fremtidige behov for acceleratorkapacitet, under hensyntagen til befolkningens alders- og kønssammensætning, nye behandlingsindikationer, og nye og mere effektive behandlingsmetoder. Resultaterne af disse beregninger synes ikke at adskille sig væsentligt fra, hvad man er nået frem til i Danmark. Imidlertid har vi jo i Danmark en større kræftforekomst end vore nabolande, og dette vil alt andet lige kræve en større strålebehandlingskapacitet. At de danske beregninger ikke afspejler denne forskel, er i overensstemmelse med, at der fra dansk side har været tale om konservative skøn.

³⁹ WAJ van Dalf, MA Bos: Infrastructure for radiotherapy in the Netherlands: developments from 1970 to 2010. Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys. 37: 411-415, 1997.

V Afledte resursebehov ved en udvidelse af strålebehandlingskapaciteten

En øget acceleratorkapacitet opnås selvsagt ikke alene ved at anskaffe højvoltsapparaterne. Der kræves også kvalificeret betjeningspersonale svarende til den øgede kapacitet, og kapacitet i de øvrige dele af sundhedsvæsenet, der samarbejder med de onkologiske afdelinger. Hvor meget personale, der behøves, kan variere efter lokale forhold (f. eks. om betjeningspersonalet også har visse egentlige sygeplejefunktioner i forbindelse med ambulatoriebesøg o. lign.). For at en accelerator må anvendes til behandling skal der være mindst 2 kvalificerede betjeningspersonaler til stede. I praksis betyder det at der skal være mindst 3 (for at sikre en effektiv drift snarere 4) ansatte ved hvert apparat i åbningstiden, således at patientinformation, nødvendig pleje af patienterne i stråleterapiafsnittet, administrative opgaver, frokostpauser o. lign. kan afvikles uden at apparatet behøver at stå uvirksomt på noget tidspunkt.

Normering for betjeningspersonale i strålebehandlingsafsnit.

De 6 afdelinger, hvor der gives højvolts strålebehandling, er blevet forespurgt, hvorledes den aktuelle normering er i forhold til antallet af accelerators. Som det fremgår af skema 1, er der stor variation. Den gennemsnitlige bruttonormering pr. accelerator varierer fra 3,9 (Herlev) til 6,4 (Vejle). Landsgennemsnittet ligger på 5 personer pr. accelerator. Tallene afspejler dog forskellige beregningsmetoder. I tallene fra Odense og Rigshospitalet er således indregnet bemanning på henholdsvis helligdage og weekend/helligdage. I tallene fra Århus er indregnet 1 helligdag samt helkropsbestråling udenfor almindelig åbningstid. Tallene er derfor ikke sammenlignelige, men må ses som vejledende for de enkelte centre, når resursebehovet ved en udvidelse af behandlingskapaciteten skal beregnes.

Personalet på de enkelte centre har alle opgaver indenfor den tekniske del af behandlingerne, overholdelse af sikkerhedsmæssige procedurer og oplæring, men hertil kommer andre opgaver, hvis omfang varierer meget mellem centrene. Behandlingerne og patientens generelle situation stiller store krav til omsorg og observation af patienten samt til at handle aktivt ud fra disse observationer. Dertil kommer kliniske og administrative plejeopgaver. Betjeningspersonalets samlede indsats er i høj grad med til at sikre kvaliteten af "Det gode Patientforløb". De nævnte opgaver varetages i varierende grad af betjeningspersonalet på de enkelte centre. Det er af væsentlig betydning, at normeringen er tilpasset opgaverne, således at acceleratorernes behandlingskapacitet kan udnyttes optimalt.

Skema 1.**Nuværende normering for betjeningspersonalet i Strålebehandlingen.**

Center	Antal acceleratorer	Driftsnormering pr. accelerator	Bruttonormering pr. accelerator	Bruttonormering ved andre funktioner	Bruttonormering i alt
Aalborg	3	2-3	3	3,68	12,68
Århus	4 + 1 stabil.	4	5,9 + 2	2,5	28,1
Odense	4,33	4	4,68	3,51	23,77
Vejle	1,5	3			9,67
Rigshospitalet	6	3 + 1 (oplærer nyt personale)	4,7	6,35	34,80
Herlev	6 (5 + 1 aften)	3	3,5	2,4	20,4

Skema 2.**Oversigt over forventet uddannelseskapalet af betjeningspersonale.**

Center	Pr. år Personer, der skal erstatte ved afgang	1999 (personer)	2000 (personer)	2001 (personer)	2002 (personer)	2003 (personer)
Aalborg	3	3	3	?	?	?
Århus	4	7	4	5	5	6
Odense	2	4	4	4	4	4
Vejle	0(1)	2	2	2	2	2
Rigshospitalet	8	9	8	10	10	12
Herlev	6(7)	8	6	7	7	7
Total	23(25)	33	27	28	28	31

Ikrafttræden af den nye Acceleratorbekendtgørelse, som bl.a. indeholder skærpede myndighedskrav til kvalitetssikring, herunder patientdosimetri, formodes at ville medføre ændringer af behandlingsrutiner. Rigshospitalet og Odense oplyser, at disse ændringer forventes at kunne rummes indenfor den eksisterende normering. De øvrige centre har endnu ikke vurderet betydningen af de nye krav.

Uddannelseskapacitet for betjeningspersonale

Stråleterapiafdelingerne er videre blevet anmodet om at anslå uddannelseskapaciteten, se skema 2. De fleste afdelinger oplyser, at kapaciteten stort set svarer til vedligeholdelse af det naturlige "flow" i afdelingen. Der foreligger et forslag til en forbedret uddannelse af betjeningspersonalet i strålebehandlingsafdelinger, som tilgodeser de skærpede krav om sikkerhed i forbindelse med behandlingerne, den hastige udvikling på stråleterapiområdet samt kompleksiteten, der er forbundet med pleje og omsorg for kræftpatienter, iform af den såkaldte TAUBS rapport⁴⁰. Uddannelsesforslaget har taget udgangspunkt i de anbefalinger, der er beskrevet i ESTRO's (*European Society of Radioterapy and Oncology*) "core curriculum", men er tilpasset dansk praksis. Forslaget indebærer en specialuddannelse af 1 års varighed som overbygning på radiograf eller sygeplejerske-uddannelsen.

Specialuddannelsen er en kombination af teoretiske og praktiske moduler. Især den teoretiske del er en udvidelse af de bestående uddannelsestiltag, som skønnes nødvendig for at tilgodese udviklingen i strålebehandlingen. Rapporten angiver et økonomisk overslag på den teoretiske del af uddannelsen til ca. 20.000 kr (1997 tal) per kursist ved 20 kursister per hold (heri er ikke medregnet transport og ophold på kursussted). Statens Institut for Strålehygiejne har ultimo 1998 i princippet givet tilsagn om udarbejdelse af en vejledning på området med udgangspunkt i TAUBS rapportens forslag. Det er i den forbindelse nødvendigt, at der tages stilling til, hvorledes uddannelseskapaciteten både teoretisk og praktisk tilpasses en påtænkt udvidelse af behandlingskapaciteten, idet uddannelse af personale ellers let kan blive en flaskehals i en sådan udbygning.

Øgede resursebehov til planlægningen af strålebehandling

En øgning i antallet af behandlinger vil kræve en tilsvarende øgning i kapaciteten til planlægningen af strålebehandlingerne.

⁴⁰ Tværfaglig Arbejdsgruppe vedrørende Uddannelse af Betjeningspersonale i Strålebehandlingsafdelinger (TAUBS-rapporten) februar 1998

Apparaturmæssigt drejer det sig om:

- 1• Udstyr til fremstilling af materiale til fiksering af patienten under behandlingen samt fremstilling af afdækninger og materiale til compensation.
- 2• Simulatorer (specielle røntgendiagnostikapparater med billedforstærker, der kan indstilles nøjagtigt som behandlingsapparaterne, og som anvendes til planlægning af strålefelterne).
- 3• CT-scanningskapacitet. Moderne, kurativt intenderet (d.v.s med helbredende sigte) strålebehandling planlægges i stigende omfang ved hjælp af terapi-CT-scanninger. På denne måde er det muligt at ramme svulsten med større præcision og samtidig at skåne de normale væv mest muligt. En øget behandlingskapacitet vil derfor kræve en betydelig øgning i CT-scanningskapaciteten, enten på separate CT-scannere eller på simulatorer med CT-scanningsudstyr. Således er det skønnet, at en udbygning af det årlige antal strålebehandlinger over de næste 5 år (især til patienter med lunge- og prostatakræft) i henhold til det beregnede behov, og de skærpede myndighedskrav, vil aflede et behov for yderligere ca. 4000 terapi-scanninger.
- 4• Dosisplanlægningsudstyr. Moderne strålebehandling planlægges ved hjælp af computerbaseret tredimensionalt dosisplanlægningsudstyr, bestående af software og et tilstrækkeligt antal arbejdsstationer (computere).

Personalemæssigt vil det øgede behov omfatte:

- 1• *Fysikere og dosimetripersonale.*
- 2• *Speciallæger i onkologi.*
- 3• *Teknikere og Simulatorpersonale*

Uddannelse af fysikere på de onkologiske afdelinger.

En udvidelse af kapaciteten på strålebehandlingsområdet med 14 accelerators vil udløse et behov for øgede personaleresurser i størrelsesordenen 52 personer, heraf 24 fysikere, på de onkologiske afdelinger. Disse personer skal gennemgå træning og uddannelse inden de vil kunne indgå i fuldt omfang i det daglige arbejde. Uddannelsen af hospitalsfysikere er en treårig postgraduat uddannelse, der finder sted efter ansættelse på en hospitalsafdeling. Uddannelsens indhold er beskrevet af Sundhedsstyrelsen⁴¹. I praksis skal den uddannelsessøgende bruge ca. halvdelen af sin arbejdstid til teoretisk og praktisk uddannelse. Da der ikke afholdes teoretiske faglige kurser herhjemme, må de uddannelsessøgende tage på kurser i udlandet, typisk i Europa, og typisk arrangeret af faglige selskaber som f.eks. ESTRO (European Society of Radioterapy and Oncology) eller EFOMP (European Federation of Organisations of Medical Physics).

⁴¹ Sundhedsstyrelsens vejledning nr. 122 af 20.7.1995 om uddannelse af hospitalsfysikere

Tabel 4: Hospitalsfysikere i perioden 2000-2005

	Kval. Fys	Under udd.	Afgang (>60 år)	Kapacitet*
Aalborg	3(+1)	2	0	2
Århus	5	3	2	4
Vejle	3	1	0	1
Odense	4	3	2	4
Rigshospitalet	7,5	0	2	4
Herlev	6	2	0	4
Total	28,5(+1)	11	6	19

(+1) ubesat stilling

* uddannelseskapaciteten er forudsat det første hold er ansat ved indgangen til år 2000.

Umiddelbart må det vurderes at nødvendige uddannelseskapacitet netop er til stede (fra 24-30 skal uddannes, 19 kan uddannes), der er imidlertid en række komplicerende omstændigheder:

1. De uddannede, dvs. de kvalificerede fysikere, der skal supervisere de uddannelsessøgende skal i denne periode også dække den daglige drift i afdelingerne samt installation, indmåling m.m. af de nye acceleratorer.
2. De kvalificerede hospitalsfysikere står for uddannelsen af de øvrige personalegrupper på afdelingen, samt delvist uddannelsen af betjeningspersonalet ved behandlingsapparatet.
3. I samme periode vil der skulle uddannes hospitalsfysikere til de røntgendiagnostiske og nuklearmedicinske afdelinger henhold til EU patientdirektivet. Det er et umiddelbart skøn at der til det diagnostiske område alene på sigt skal bruges 25-30 hospitalsfysikere. Der er i øjeblikket herhjemme kun 3 hospitalsfysikere med den påkrævede uddannelse. Der er således en risiko for, at fysikere fra det stråleterapeutiske område vælger at omskole sig til det diagnostiske område.
4. Der er mangel på personer med en teknisk naturvidenskabelig uddannelse, dvs. ingeniører, cand scient'er o.l.

Således må det vurderes at mangel på uddannede hospitalsfysikere kan blive en flaskehals. *Det anbefales omgående at udvide antallet af hospitalsfysikerstillinger på alle landets onkologiske afdelinger, således at uddannelseskapaciteten kan udvides og tilpasses det øgede behov.*

Uddannelse af onkologiske speciallæger

Der henvises til Prognoserapport for onkologer 1999-2025 udarbejdet af Dansk Selskab for Onkologi. Meget kort kan det på basis af denne konkluderes, at det anbefales, at den nuværende uddannelseskapacitet på gennemsnitligt 6 afsluttede uddannelsesforløb pr. år bør udvides svarende til 8-9 færdiguddannede onkologer pr. år. I den endelige kræftplan, der forventes ved årets udgang, vil den indholdsmæssige del af uddannelsen mere udtømmende blive gennemgået.

Uddannelse af teknikere og radiografer

Der er tradition for, at vedligeholdelse og reparation af udstyr og hjælpeudstyr til strålebehandling foretages af personalet på afdelingerne for Medicinsk Fysik / Radiofysik. Uddannelseskrav af teknikere og ingeniører til disse funktioner er ikke fastlagt på nationalt niveau, men oftest benyttes uddannelsesstilbud fra leverandørerne af udstyret til strålebehandling, suppleret med intern oplæring.

Mouldteknikere står for fremstilling af materiale til fiksering af patienten, afdækninger og materiale til kompensation. Der findes ingen formaliseret uddannelse til denne funktion. Afdelingerne uddanner selv disse teknikere, som hidtil har haft meget varierende uddannelsesmæssig baggrund. Der er ingen ledige personer med denne specialuddannelse og det haster derfor med at uddanne flere, hvis behandlingskapaciteten skal øges.

Radiografer, dosimetrister og simulatorpersonale. Uddannelse og oplæring af radiografer, dosimetrister og andre personalegrupper på afdelingerne for strålefysik finder hovedsageligt sted ved intern oplæring. Simulatorpersonalet er specialuddannede radiografer, som afdelingerne selv uddanner. Der er ikke ledige personer med denne specialuddannelse, og det haster med at uddanne flere, hvis behandlingskapaciteten skal øges. Endvidere skal det nævnes, at når der indføres landsdækkende mammografiscreening, vil behovet for uddannede radiografer øges betydeligt.

Økonomiske omkostninger ved personaleuddannelse

I tabel 4.1 er vist uddannelsesomkostninger pr. accelerator i mio. danske kroner samt efteruddannelsesomkostninger. Når man tager hensyn til antallet af ansatte pr. accelerator som vist i tabel 4.2, kan man beregne de totale udgifter til uddannelse - efteruddannelse som vist i tabel 4.3. Udvidelse på et center (eller oprettelse af et nyt center - se senere) kræver, at der udvikles et kvalitetssikringsprogram. Udgifterne hertil er anført i tabel 4.4.

Tabel 4.1

Uddannelsesomkostninger pr. accelerator i mio. kroner.

	Betjenings- personale*	Teknik	Tekn.ansv. leder**	Fysiker	Læge
Uddannelsens længde i år	1	1	2	3	5,5
Resurseforbrugsdecimal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25
Udgift resurse	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
Udgift kurser	0,0	0,3	0,4	0,2	0,2
I alt pr. ansat	0,2	0,5	0,7	0,6	0,6

Efteruddannelsesomkostninger.

	Betjenings- personale	Teknik	Teknisk ansv. leder	Fysiker	Læge
Kurser	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

*Betjeningspersonale ved acceleratorer, her regnes også øvrigt personale på fx de strålefysiske afdelinger

** Overheadpersonale der rekrutteres til et nyt center for at være uddannede bortset fra den tekniske ansvarlige leder

Cheffysiker/ Klinikchef/ Afdelingssygeplejerske og ledende sekretær regnes for uddannet, da nyt center ikke vil være uddannelsessted.

Uddannelsesomkostninger for øvrigt strålefysik personale sættes som uddannelse for betjeningspersonale

Tabel 4.2 Ansatte pr. accelerator.

	Betjeningspersonale	Teknik	Teknisk ansv. leder	Fysiker	Læge
Udvidelse	9,1	1,0	-	1,5	2,5
Nyt center	10,1	1,0	1,0	1,5	2,5

Tabel 4.3

Totale omkostninger pr. accelerator (mio. kr.).

	Udvidelse	Nyt center
Uddannelse	5,8	6,8
Efteruddannelse	0,2	0,2

Tabel 4.4

Kvalitetssikring - Nyt Direktiv (mio. kr.).

Et mandsår speciallæge	0,60
Et halvt mandsår fysiker	0,20
I alt	0,80

Konklusion vedrørende uddannelseskapacitet

Der er ikke i dag i Danmark et tilstrækkeligt antal ledige og velkvalificerede personer til at sikre en udvidelse af kapaciteten svarende til 14 acceleratorer her og nu. Imidlertid er det vurderingen, at der i Danmark ville være kapacitet til at uddanne/rekruttere det nødvendige personale svarende til en udvidelse med 3-4 acceleratorer per år, således at den nødvendige kapacitet kan etableres i løbet af en 3-5 årig periode.

Det forudsætter dog, at man er indstillet på at ansætte betjeningspersonale samtidig med indkøb af accelerator, så personalet er uddannet når acceleratoren tages i brug. *En øget uddannelseskapacitet for betjeningspersonale kan etableres, såfremt man intensiverer undervisningen /oplæringen uden for almindelig arbejdstid - skønsomt vil man kunne øge kapaciteten 25%.*

Fysikere har en postgraduat oplæringstid på 3 år. Derfor er det allerede nu nødvendigt, ekstraordinært at ansætte fysikere til oplæring til den planlagte kapacitetsudvidelse. Ellers vil der ikke være personale til at udnytte yderligere 14 acceleratorer over de næste 3-5 år. Man vil endvidere i de kommende år skulle satse aktivt på at rekruttere denne personalegruppe, da der kan forventes en generel mangel på uddannede ingeniører, cand. scient'er o. lign. **Onkologer** vil blive en mangelvare inden for de næste 5 år, idet der med den nuværende postgraduate uddannelseskapacitet skønnes at blive et underskud i størrelsesordenen 40-45 onkologiske speciallæger. Der er derfor behov for at søge videreuddannelseskapaciteten udvidet. Der kan derudover blive mangel på **teknikere og radiografer** til vedligeholdelse og simulering.

Øgede resursebehov i de øvrige dele af de onkologiske afdelinger

En øgning i strålebehandlingskapaciteten vil naturligvis betyde at et tilsvarende større antal patienter skal igennem de onkologiske centre. Det drejer sig om følgende:

- Øget resursebehov i de onkologiske ambulatorier til journalskrivning, udredning, information, kontrol under strålebehandling og efterkontrol.
- Øget resursebehov i de onkologiske sengeafdelinger til patienter der skal indlægges til visse udredningsprocedurer, patienter der ikke kan klare strålebehandlingsforløbet ambulant eller patienter som i efterforløbet udvikler indlæggelseskrævende komplikationer.
- Øget resursebehov i de parakliniske afdelinger, f. eks. klinisk biokemi, klinisk fysiologi, røntgendiagnostik, ultralydsdiagnostik, MR-scanning.

Der foreligger generelt ingen egentlige vurderinger over evt. udbygningskrav til disse afledte funktioner.

Konklusion

Behovet for større acceleratorkapacitet hænger uløseligt sammen med øgede resursebehov til alle dele af planlægningen og udførelsen af strålebehandling, og med øgede resursebehov i de onkologiske centre som sådanne. Disse behov vil i nogen grad afhænge af lokale forhold på den enkelte centre. Der er imidlertid næppe tvivl om at disse affødte resursebehov økonomisk set vil være af en større størrelsesorden end driftsudgifterne til de ekstra acceleratore.

VI: Udbygning af strålebehandlingskapaciteten

Overvejelser vedrørende udvidelse af den daglige arbejdstid

De fleste strålebehandlingsafdelinger i Danmark har en ugentlig arbejdstid på 37 timer fordelt på 5 dage om ugen fra mandag til fredag. Det stigende behov for strålebehandling kan give overvejelser om at udvide den daglige arbejdstid på hvert stråleapparat. Dette vil umiddelbart sikre, at der kan behandles flere patienter dagligt per stråleapparat, men det kan have en del ulemper, idet der dels skal ansættes ekstra personale, dels er ulemper forbundet med transport af patienter og i relation til de strålebehandlede patienters kontakt med øvrige sygehusafdelinger udenfor dagarbejdstiden.

Fordele og ulemper ved at udvide åbningstiden til strålebehandling er nøje gennemgået af kræftlæger i England, idet der har været helt samme problemer med strålebehandlingskapaciteten i England, som vi aktuelt har i Danmark⁴². Englænderne anfører følgende principielle grunde til at overveje en udvidelse af den daglige behandlingstid:

- Reduktion af ventetid til behandling.
- Øget kapacitet i forbindelse med udskiftning af forældede acceleratorer eller andre afbrydelser af strålebehandlingen.
- Udskydelse af udgifter til supplerende udstyr/acceleratorer.
- Mulighed for hurtigere at indføre nye behandlinger.

Fordele ved udvidet arbejdstid.

At udvide arbejdstiden dagligt kan være løsningen på et eller flere af følgende problemer:

- Løsning af en akut situation. Det mest oplagte eksempel her er udvidet åbningstid i forbindelse med udskiftning af LinAc acceleratorer og i forbindelse med reparation af disse.
- I forbindelse med apparatnedbrud, sygdom hos personalet, transportproblemer og helligdage, vil nogle patienter nødvendigvis miste nogle behandlinger. En kortvarig forøgelse af arbejdsdagen kan løse dette problem.
- Udskydelse af behovet for større kapitalinvesteringer. På afdelinger med begrænsede faciliteter (for få acceleratorer) og med et stadigt stigende arbejdspress, foreslås det ofte som alternativ til nyinvesteringer i udstyr, at arbejdstiden kan forøges. Ofte fremføres økonomiske argumenter. Dette kan dog være helt misvisende, hvis der ansues over en længere tidsperiode, se senere.

⁴² Der henvises til "Extending the Working Day for Delivery of Radiotherapy" på internettet

- Introduktion af nye behandlingsteknikker med hyppigere fraktioneringsregimer som for eksempel 6 gange behandling per uge i stedet for 5, eller 3 daglige behandlinger i stedet for én kan medføre et behandlingsmæssigt begrundet behov for udvidet åbningstid.
- Kræftsygdomme forekommer overvejende blandt ældre aldersgrupper, men der er dog også et betydeligt antal yngre personer, som rammes af kræft, som ønsker, og kan, arbejde under strålebehandlingen. Dette kunne f.eks. omfatte yngre kvinder, som får adjuverende strålebehandling for brystkræft.
- Sådanne patienter vil kunne finde det et attraktivt alternativ, at blive behandlet efter almindelig arbejdstid.

Ulemper ved at udvide den daglige arbejdstid.

Udvidet åbningstid involverer omkostninger, både økonomiske og ikke økonomiske, som kan være betydelige:

- Udvidelse af åbningstiden i strålebehandlingsafdelingen vil kræve øgede resurser, dels til personalelønninger og dels for ikke-personaleudgifter.
- Selv hvis øgede økonomiske resurser stilles til rådighed, kan det være svært at rekruttere personale. Det største behov vil være for behandlingspersonalet ved acceleratorerne (overvejende sygeplejersker) samt fysikere. Der er allerede på flere centre i Danmark problemer med at rekruttere det nødvendige personale.
- Udvidet daglig arbejdstid betyder, at man skal arbejde på skift på ubekvemme tidspunkter, enten starte meget tidligt eller slutte meget sent. Alternativt kan det eksisterende personale anmodes om at forøge deres daglige arbejdstid mod overarbejdsbetaling. Arbejde efter almindelig arbejdstid vil specielt ved aftenarbejde medføre transportproblemer for det personale, som benytter offentlig transport, og kan erfaringsmæssigt aggrave allerede eksisterende rekrutteringsproblemer
- Udvidet dagarbejdstid betyder sædvanligvis, at man bruger afdelingens acceleratorer i flere timer. Det kan betyde, at hvis der sker apparatnedbrud, er fleksibiliteten med hensyn til at overføre patienten til andre acceleratorer reduceret. Det kan forøge risikoen for pauser i et behandlingsforløb, og dermed forringe effekten af behandlingen. Endvidere vil muligheden for at tage aften timerne i brug i en akut situation være væk, hvis aften timerne allerede er medregnet i normalkapaciteten.
- Rutinemæssige arbejdsdage på 12 timer er ikke praktisk gennemførlige samtidig med at der foregår udskiftning af acceleratorer. Dette varer erfaringsmæssigt 6 måneder hvert 3. år på et center med tre acceleratorer. Hvis man baserer en udbygning af strålebehandlings-kapaciteten på en udvidelse af behandlingstiden, vil kapaciteten reduceres med 1/3 i denne periode.
- I praksis har LinAc acceleratorer et begrænset arbejdsliv. Dette skyldes bl.a. mekanisk slitage, som gradvis forøger behovet for den løbende service. Denne service er nødvendig for at forebygge akutte nedbrud og for at reducere risikoen for problemer

med at opnå den tilstrækkelige geometriske præcision. Den normale maximale levetid for en LinAc accelerator er ca. 10-12 år afhængig af, hvor sofistikeret udstyret er. Baseret på engelske erfaringer regner man imidlertid med en reduceret levetid på 15% for en accelerator, hvis den anvendes 50 timer om ugen i stedet for 40 og en 25% reduktion, hvis den skal fungere i 60 timer per uge. Det vil sige at udvidet åbningstid kun på kort sigt leder til mindre etableringsudgifter, idet apparaturet nedslides hurtigere.

- Vedligeholdelsesomkostningerne stiger. Dette skyldes delvist, at den forøgede daglige arbejdsbelastning forøger risikoen for nedbrud, som dokumenteret i England. Ligeledes, at reparationsomkostningerne stiger ved forøget daglig arbejdstid.
- Endelig vil mange patienter antagelig tøve med at komme til behandling efter almindelig arbejdstid. Dette vil formentlig specielt gælde ældre, samt hospitalsindlagte patienter fra andre afdelinger, som er afhængige af hospitalstransport, der kan være mere besværlig og mere omkostningskrævende at arrangere udenfor dagtiden.

Konklusion vedr. øget åbningstid

De fremlagte overvejelser udelukker ikke, at der på de enkelte centre med fordel kan holdes en begrænset udvidet åbningstid. Fx vil udvidet åbningstid på 1-1½ time dagligt på 4-6 acceleratorer kunne øge kapaciteten svarende til 1 ekstra accelerator. Skal man køre med permanent overarbejde i denne størrelsesorden, er det dog en forudsætning, at der kan rekrutteres tilsvarende personaleresurser.

En engelsk analyse synes at vise, at udvidet åbningstid er en dyrere løsning på langt sigt sammenlignet med investering i det nødvendige antal acceleratorer, der alene benyttes i dagtiden, idet nedslidningen af apparaturet er proportional med anvendelsen, inden for visse grænser.

Modeller for en øgning af antallet af acceleratorer.

I forbindelse med en anbefaling af en udvidelse af strålebehandlingskapaciteten er det fundet væsentligt at belyse muligheden for at etablere høj-voltsstrålebehandling uden for de nuværende 6 afdelinger med højvoltsapparat. Et formål med en sådan decentral udbygning kunne være bedre mulighed for på kort sigt at udvide strålingskapaciteten med høj-voltsbehandling i Danmark samt generelt at øge muligheden for, at patienter, der har lang geografisk afstand til de bestående strålebehandlingsafdelinger, kunne få behandling nærmere hjemmet. Derfor har man søgt at belyse såvel de faglige og uddannelsesmæssige forudsætninger som de sundhedsøkonomiske aspekter ved en decentral udbygning.

Faglige overvejelser

Uanset hvordan man vælger at udvide strålebehandlingskapaciteten i Danmark må udgangspunktet være det samme - nemlig en behandling af høj faglig og professionel kvalitet. I relation til strålebehandling, er princippet specifikt fremhævet i den ny bekendtgørelse om elektronacceleratorer til patientbehandling med energier fra 1 MeV til og med 50 MeV (Bekendtgørelse nr. 48 af 25. januar 1999).

En udvidelse af strålebehandlingskapaciteten kan principielt foregå enten ved en øgning af kapaciteten ved de eksisterende seks onkologiske behandlingsafdelinger, eller ved etablering af yderligere en eller to satellitfunktioner med højvoltsapparat. Under forudsætning af, at den samme høje behandlingskvalitet kunne fastholdes, kan et fagligt validt argument for at oprette nye satellitfunktioner være et ønske om at tilgodese nærhedsprincippet. Mange kræftpatienter er afkræftede, og ved at oprette et lokalt strålebehandlingsafsnit ville nogle patienter potentielt kunne undgå lange sygetransporter. Der har været tanker fremme om, at satellit strålebehandlingsafsnit især kunne varetage pallierende strålebehandling evt. suppleret med visse "simple" kurativt intenderede strålebehandlinger. Det er også blevet fremført, at adgang til strålebehandling i flere amtslige sygehusvæsenere ville øge kendskabet til denne behandlingsmodalitets gavnlige effekt, således at flere kræftpatienter ville blive henvist til pallierende strålebehandling.

En udbygning med eet eller to satellit strålebehandlingsafsnit ville dog ikke ændre ved, at langt de fleste patienter, der skal have strålebehandling, fortsat skal transporteres fra deres hjem, eller evt. lokale sygehus, til en strålebehandling ved en landsdelsafdeling. Såvel Sundhedsstyrelsen som de faglige videnskabelige selskaber har endvidere ud fra faglige kriterier fastholdt, at strålebehandlingens kvalitet bedst sikres ved en udpræget centralisering, således at det ikke anbefales at der etableres flere høj-voltsstrålebehandlingsafsnit ud over de 5 centre + Vejle. Baggrunden for denne anbefaling er en erkendelse af at strålebehandling er en højt specialiseret sygehusydelse, der dels er fagligt krævende og yderst ressource-

krævende, dels bedst varetages i nær fysisk tilknytning til øvrige højt specialiserede kræftbehandlingsmodaliteter og diagnostiske støttefunktioner.

I Vestdanmark har man netop indledt et samarbejde i "Den Vestdanske arbejdsgruppe vedr. strålebehandling", med repræsentanter fra alle amters sygehusforvaltninger, sygehusledelser og alle onkologiske afdelinger - såvel centerafdelinger som amtslige onkologiske afdelinger. Formålet er at sikre det nødvendige volumen bag og den tilstrækkelige kvalitet af strålebehandling i Vestdanmark i et gensidigt forpligtende samarbejde. Denne gruppe afholdt sit 1. møde den 22. marts 1999. Her var der enighed om, at der ikke i Vestdanmark var ønske om at etablere flere decentrale strålebehandlingsafdelinger. Dette blev konkluderet i erkendelse af, at man ikke kunne forvente at kunne etablere og fastholde højvoltsbehandling på et tilstrækkeligt højt fagligt niveau især på grund af uddannelsesproblemet. Man ønskede dog om muligt at fortsætte med lav-kilovoltsbehandlingen i Ribe og Viborg amter indtil acceleratorkapaciteten var tilstrækkeligt udbygget i Vestdanmark.

En høj kvalitet af behandlingen kræver et veluddannet betjeningspersonale (sygeplejersker/-radiografer), fysikere og læger, der har, og fortsat via rutine og efteruddannelse kan vedligeholde, kompetencen. Cheffysikerne og de administrerende overlæger fra de nuværende 6 stråleterapiafdelinger har stærkt frarådet, at man forsøger at etablere flere decentrale strålebehandlingsafsnit i Danmark, da man ikke mener, at der i Danmark findes, eller indenfor en realistisk tidshorisont kan rekrutteres, et tilstrækkeligt antal kvalificerede personer til at sikre en tilstrækkelig høj kvalitet i behandlingen, hvis denne udbygges decentralt. Dette skyldes bl.a. den erfaring, at en decentral udbygning leder til en mindre resurse-effektiv udnyttelse af det uddannede personales kompetence, og en frygt for ikke at kunne opretholde et tilstrækkeligt bæredygtigt fagligt miljø.

Udbygning af strålebehandlingskapaciteten i Norge og Sverige.

Til perspektivering af de danske overvejelser vedr. en centraliseret/decentraliseret udbygning af strålebehandlingskapaciteten, kan der inddrages overvejelser fra vore nordiske nabolande. Som tidligere anført var der i 1997 en strålekapacitet i Norge svarende til 22 acceleratorer på landsplan. Denne kapacitet anbefales udvidet til 36 acceleratorer i løbet af perioden 1999-2003. Målsætningen for den *norske* udbygning har været dels en kapacitetsudvidelse men tillige en bedre geografisk fordeling af strålebehandlingstilbudet, med baggrund i de store geografiske afstande i Norge. Derfor har man valgt både at udvide centralt og at nyetablere decentrale afdelinger efter en satellitmodel. Som eksempel herpå kan nævnes nyetablering af 2 decentrale strålebehandlingsafdelinger i Kristianssand og Gjøvik, tilknyttet Radiumhospitalet i Oslo. Nyetableringen omfatter at nøglepersonalet er ansat ved Radiumhospitalet i Oslo og underlagt den faglige ledelse der. Strålebehandlingsafsnittene

etableres på de 2 fylkessygehuse (amtssygehuse), men disse er ikke ansvarlige for den faglige aktivitet, hverken medicinsk eller teknisk. På den måde etableres en geografisk decentraliseret strålebehandling samtidig med at ansvar for og styring af behandlingen fremdeles er centraliseret.

Det er målet med den norske udbygningsstrategi at kombinere en geografisk decentralisering med bevarelse af de faglige fordele ved en centralisering. Nøglepersonalet (onkologer, fysikere, serviceingeniører, finmekanikere og betjeningspersonale) skal dog ikke rotere fra central til decentral afdeling, og det decentrale personale kan således bosætte sig decentralt. Det betones at man i Norge alene har valgt en model med delvis decentral udbygning på grund af de geografiske afstande. Norske onkologer ville have anbefalet en central udbygning, såfremt de geografiske forhold havde været som i Danmark (personlig meddelelse, overlæge dr.med. Gunnar Tanum, Det Norske Radiumhospital, som er ansvarlig for den decentrale udbygning i Kristianssand i relation til Det Norske Radiumhospital).

Som eksempel på udbygning i én af de 6 *svenske* sygehusregioner skal nævnes Västra Sjukvårdsregionen⁴³. Denne region, som har en befolkning på 1,638 mio., har tidligere været karakteriseret ved at have en mindre strålebehandlingskapacitet end gennemsnitligt i Sverige. Der fandtes i regionen i 1998 i alt 8 højvoltsapparater, fordelt med 6 på Sahlgrenska universitetssygehus i Göteborg og 2 på centralsygehuset i Borås. For at have kapacitet til at kunne give strålebehandling til 40-45% af kræftpatienterne i regionen skønnes der at være behov for en udbygning til 10-12 acceleratorer i perioden frem til år 2005. Skal disse mål nås i år 2005 svarende til 1 accelerator pr. 136.000 – 164.000 indbyggere. Overføres disse til tal Danmark, svarer det til, at der er behov for 34 - 40 acceleratorer i år 2005. Det konkluderes i rapporten, at de geografiske afstande i regionen er af en sådan størrelsesorden, at man af økonomiske årsager ikke kan anbefale at der etableres et nyt decentralt center for strålebehandling i regionen. På den anden side vil man dog ikke anbefale at den decentrale afdeling i Borås nedlægges. Derfor anbefales det at bibeholde to onkologiske enheder i Västra sjukvårdsregionen.

Økonomiske overvejelser ved central/ decentral udbygning

Etablering af en *ny strålebehandlingsafdeling med høj-voltsapparat*, må som et minimum anbefales at omfatte en anskaffelse af 2 acceleratorer. Et behandlingssted med kun een accelerator vil være meget sårbar overfor apparatnedbrud. Derfor er det fundet relevant at belyse, hvad det vil koste at etablere et nyt center med 2 acceleratorer i forhold til, at man

⁴³ Behov for strålebehandling i Västra Sjukvårdsregionen fram till år 2010, Onkologisk centrum, Sahlgrenska universitetssjukhuset, Göteborg juli 1998

udvider med 2 acceleratorer på de eksisterende centre eller etablerer en kombineret løsning med 1 ekstra accelerator og udvidet åbningstid på et etableret center.

Belysningen er sket ved en opstilling af følgende 3 modeller for en udvidelse af strålebehandlingskapaciteten med to lineære acceleratorer:

- I: Etablering og drift af nyt center med 2 acceleratorer.
- II: Udvidelse og drift af eksisterende center med 2 acceleratorer uden udvidet åbningstid.
- III: Udvidelse og drift af eksisterende center med 1 accelerator og udvidet åbningstid på én eller flere acceleratorer svarende til 1 accelerators kapacitet.

De samlede omkostninger i henhold til disse 3 modeller er anført i **tabel 5.1**. Baggrunden for de fundne forskelle er følgende forhold:

- Når man skal nyetablere et center, er der behov for at investere i en ny simulator, nyt dosisplanlægningsudstyr og nyt måleudstyr samt forskelligt verifikationsudstyr. Disse udgifter er anført i tabel 5.2. Der er ikke tilsvarende behov for samme investering, når man alene udvider, idet man kan udnytte allerede eksisterende apparatur.
- Som anført i tabel 5.3 er der et basisbehov for drift af en accelerator. Det er estimeret til i alt 6 sygeplejersker, hvoraf de 4 skal fungere som betjeningspersonale.
- Etablering af nyt center kræver desuden ansættelse af klinikchef, afdelingssygeplejerske, cheffysiker samt en teknisk ansvarlig leder og formentlig også en ledende sekretær. Derfor er det meget dyrere at etablere den første accelerator på et center. Efterfølgende acceleratorer kræver ikke på samme måde nyansættelse af ledende personale.

Tabel 5.1

Omkostningsmodeller ved udvidelse med 2 acceleratorer i mio. danske 1999 kroner

	I	II	III
	Etablering og drift af nyt center Nyt center med 2 lineære acceleratorer	Udvidelse og drift for eksisterende center ved anskaffelse af 2 nye lineære acceleratorer	Udvidelse og drift for eksisterende center ved anskaffelse af 1 lineær accelerator og udvidet åbningstid
Anlægsomkostninger*	54 mio.	20 mio.	10 mio.
Anskaffelse, udstyr minus bunkeranlæg	38 mio.	24 mio.	12 mio.
Uddannelse	13 mio.	12 mio.	12 mio.
I alt etablering	104 mio.*	56 mio.	34 mio.
I alt drift	15,5 mio.	11,9 mio.	12,8 mio.**

* Anlægsomkostninger er estimeret med udgangspunkt i omkostningerne ved etableringen af strålefunktionen i Ålborg. Omkostninger ved etablering af en strålefunktion med 2 acceleratorer i Norge: 109 mio. NOK for anlæg og udstyr. Heri er ikke medregnet uddannelsesomkostninger.*

** for udvidet drift er regnet med en øget lønudgift på 20% Der er i driftsomkostningerne ikke medtaget afskrivning af den investerede kapital i bygninger og anlæg. Som anført vil en længere åbningstid medføre en proportionalt hurtigere afskrivning af strålebehandlingsapparatet.

Tabel 5.2**Budget for anskaffelse og drift af lineært acceleratoranlæg.**

Forudsætninger

Drift 37 timer/uge

Besøg 5.000/år

Patienter 350/år med 14-15 fraktioner

Anskaffelse	Udvidelse mio. kr.*	Ny etablering mio. kr.*
Bunkeranlæg	10,00 mio.	10,00 mio.
Accelerator incl. MLC, EPID & RV	10,07 mio.	10,07 mio.
Simulator**	1,17 mio.	4,70 mio.
Dosisplanlægningsudstyr**	1,00 mio.	4,00 mio.
Måleudstyr Ionkamre/beamscanner/ filmscanner/tld m.m.		2,50 mio.
Verifikation Server + System		1,51 mio.
Picture Archiving System		2,66 mio.
Anskaffelse i alt	22,24 mio.	35,43 mio.
Uddannelse	5,76 mio.	6,79 mio.
Uddannelse i alt	5,76 mio.	6,79 mio.
Drift		
Vedligehold komponenter m.m.***	0,30 mio.	0,30 mio.
Patientrelaterede komponenter skal, bolus m.m.****	0,24 mio.	0,24 mio.
Personale - Lønudgifter	4,82 mio.	7,68 mio.
Efteruddannelse (Nyt direktiv)*****	0,20 mio.	0,25 mio.
Accelerator incl. MLC	0,14 mio.	0,14 mio.
Dosisplanlægningsudstyr**	0,11 mio.	0,45 mio.
Verifikationsudstyr/PACS/Booking*	0,13 mio.	0,50 mio.
Drift I alt	5,93 mio.	9,55 mio.

* Ny etabl. er anskaffelses- og driftsomkostninger af den første accelerator

* Udvidels er anskaffelses- og driftsomkostningerne for de efterfølgende accelerators

** Findes på center, men alle basisomkostninger tilskrives med 1/4 (eks. 4 acc. pr. simulator)

*** Ikke medregnet større komponenter som magnetron/Klystron/Gun

**** Ikke røntgenfilm da digital billedbehandling forudsat

***** Efteruddannelse for læger sat lig efteruddannelse for fysikere

Tabel 5.3**Normering pr. accelerator fordelt på personale- og lønkatégorier.**

Lønkatégorier	Ekstra accelerator pr. center				1. accelerator på nyt center			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Personale ved udvidelse								
a. Læger (speciallæge i radioterapi)			2,5				2,5	
b. Betjeningspersonale	6,0				6,0			
Sekretær	1,8				1,8			
Simulatorpersonale*	0,5				1,5			
Med fys - fysiker			1,5				1,5	
Med fys - øvrigt	0,7				0,7			
Tekniker	1,0				1,0			
Overheadpersonale ved nyetablering								
Klinikchef								1,0
Afdelingssygeplejerske						1,0		
Cheffysiker								1,0
Teknisk ansvarlig leder							1,0	
Ledende sekretær						1,0		
Nettonormeringer	10,1	0,0	4,0	0,0	11,1	2,0	5,0	2,0
Bruttonormering**	11,8	0,0	4,7	0,0	12,9	2,3	5,9	2,3
Lønninger***	0,25	0,3	0,4	0,6	0,25	0,3	0,4	0,6
Lønudgifter	2,94	0,00	1,88	0,00	3,23	0,70	2,34	1,40

* Simulatorpersonale sat til 2 pr. simulator pr. 4 acceleratorer

** Bruttonormeringsfaktor korrigerer for sygdom, ferie, orlov, kursus og efteruddannelsesvirksomhed med en faktor 1,17.

*** Lønninger med pensionsbidrag

a + b. Betjeningspersonale : Inkluderer læger og sygeplejersker til visitation, forundersøgelse, kontrol under og efter behandling.

Estimat over planlagt udbygning af acceleratorkapaciteten i Danmark
På baggrund af de tidligere gennemgåede vurderinger af de økonomiske udgifter til en udbygning af den danske strålebehandlingskapacitet (tabel 5.1) kan følgende skematiske oversigt opstilles:

Estimat for øgede udgifter til strålebehandling 2000-2005.

Forøgelse af de årlige driftsudgifter (83 mio. om året ved fuld udbygning); anslået samlet merudgift over perioden under forudsætning af en nogenlunde jævn udbygning:

250 mio. 1999-kroner

Kvalitetssikring (nyt direktiv):

5 mio. 1999-kroner

Udvidelse med 14 acceleratorer på eksisterende centre:

392 mio. 1999-kroner

Hertil kommer udgifterne til den løbende opgradering/ udskiftning af eksisterende udstyr:

227 mio. 1999-kroner

Denne sidste udgiftspost vedr. opgradering/ udskiftning er blot medtaget for at anskueliggøre de udgifter der medgår til strålebehandlingsapparaturets løbende vedligeholdelse. Beløbet er specificeret i **tabel 6.1**. Beløbet er ikke indarbejdet i de fremlagte skøn over økonomiske udgifter i forbindelse med en udbygning af strålebehandlingen.

Tabel 6.1

Estimat for øgede udgifter til strålebehandling 2000-2005 på det eksisterende apparatur.

Center	Acceleratorer				Simulatorer			
	Udskiftes	Pris mio.	Opgraderes	Pris mio.	Udskiftes	Pris mio.	Opgraderes	Pris mio.
Aalborg	1	12,1	2	6,4	1	5,7	0	0
Århus	1	12,1	2	6,4	1	5,7	1	1,7
Odense	4	48,4	1	3,2	2	11,4	0	0
Vejle	1	12,1	0	0	0	0	0	0
Rigshospitalet	2	24,2	2	6,4	1	5,7	0	0
Herlev	5	60,5	0	0	1	5,7	0	0
I alt	14	169,4	7	22,4	6	34,2	1	1,7

Kapacitetsproblemer i udbygningsperioden

Hvis den planlagte udbygningstakt kan opretholdes, vil man i år 2005 have udbygget strålebehandlingskapaciteten svarende til anbefalingerne i acceleratorrapporten udsendt af Dansk Selskab for Onkologi. Der er i disse anbefalinger indregnet en vis stigning i kræftforekomsten frem til år 2005, ligesom effekten af et landsdækkende tilbud om mammografiscreening er delvis indregnet i den anbefalede kapacitetsudvidelse. Eftersom et landsdækkende mammografiscreeningstilbud må implementeres over en årrække, væsentligst af hensyn til den nuværende mangel på uddannede røntgenlæger, vil behovet for en kapacitetsudvidelse på denne indikation ikke umiddelbart vise sig. Endelig er der i den faglige anbefaling indlagt en begrænset overkapacitet med henblik på at imødegå spidsbelastninger. Det må imidlertid pointeres, at der i udbygningsperioden må forudses at kunne opstå kapacitetsproblemer, idet der i dag er tale om et betydeligt efterslæb i forhold til de udvidede indikationsområder, som er fremlagt fra faglig side.

Med henblik på nærmere at vurdere den umiddelbare effekt af disse udvidede indikationsområder må det indledningsvis fastslås, at lægelig vurdering af det enkelte tilfælde altid vil være afgørende for, om patienten bør tilbydes stråleterapi. I denne vurdering foretages et samlet skøn over indsatsens nyttevirkning i forhold til ulemperne. Patientens egne holdninger bør i videst muligt omfang også inddrages i denne vurdering ved, at der informeres åbent om behandlingsmulighederne. Hvis der efter en lægelig vurdering i et konkret tilfælde bør tilbydes strålebehandling til en patient på et anerkendt indikationsområde, og patienten ønsker at modtage dette behandlingstilbud, bør behandlingstilbuddet kunne gives indenfor en rimelig tid. Det er derfor vigtigt, at der på landsplan etableres et nært samarbejde mellem strålebehandlingsafdelingerne med henblik på en effektiv kapacitetsudnyttelse, og således at behandlingen kan gives uden unødigt forsinkelse. Tilkøb af supplerende strålebehandlingskapacitet i udlandet kan ved spidsbelastninger i en overgangsperiode evt. vise sig at blive et nødvendigt supplement til den danske strålebehandlingskapacitet.

Med henblik på de enkelte indikationsområder må der forventes at være tale om en vis spændvidde i den hurtighed, hvormed strålebehandling slår igennem. Således kan det eksempelvis oplyses, at DBCG i begyndelsen af 1999 ved skrivelse til landets amter har anmodet om, at indikationerne for *adjuverende stråleterapi til patienter opereret for brystkræft* udvides, hvor der foreligger høj risiko for recidiv af kræftsygdom. Denne anmodning er på opfordring fra Amtsrådsforeningen blevet forelagt Kræftstyregruppen, der ikke gjorde indsigelse herimod. Indikationsudvidelsen er allerede indført som accepteret retningslinie i de fleste af landets amter. Et andet eksempel er indførelse af stråleterapi i forbindelse med behandling for *ikke-småcellet lungekræft*. Denne behandlingsmodalitet, der

omfatter patienter med en meget alvorlig prognose, må antages at ske gradvist i takt med øgede erfaringer på indikationsområdet. Lægerne vil skulle foretage en udvælgelse af de egnede patienter til denne behandlingsform, som stadigvæk herhjemme evalueres indenfor rammen af kliniske forsøgsprotokoller. Ved en kommende revision af Sundhedsstyrelsens referenceprogram vedr. Lungecancer, forventes strålebehandling indført i retningslinierne for behandlingen af denne patientgruppe.

Således kan det *konkluderes*, at der med anbefalingerne vedrørende strålebehandlingskapaciteten er taget et vigtigt skridt til en gradvis udbygning og forbedring af det danske kræftbehandlingstilbud, som løbende må tilpasses i forhold til det konkrete behandlingsbehov på basis af et fagligt skøn.

Konklusion vedr. udbygning af strålekapaciteten

Fra et fagligt synspunkt må en central udbygning på de eksisterende strålebehandlingsafdelinger klart tilrådes for at sikre en tilstrækkelig høj kvalitet af strålebehandlingen samt for at sikre de fortsatte muligheder for uddannelse af kvalificeret personale. Hertil kommer at en udbygning decentralt vil være betydeligt dyrere i såvel etableringsfasen som i de årlige samlede driftsudgifter.

Udbygning centralt sker mest hensigtsmæssigt ved en hovedvægt på udvidelsen af antallet af accelerators og kun i begrænset omfang med udvidet åbningstid. Etableringsomkostningerne er umiddelbart lavere ved en udvidelse af åbningstiden, men driftsudgifterne er højere, ligesom der i et vist omfang må forventes en hurtigere nedslidning af apparaturet. Hertil kommer at der erfaringsmæssigt må forventes personalerekrutteringsproblemer.

De primære argumenter for en udvidelse af antallet af accelerators fremfor en udvidelse af åbningstiden er imidlertid af praktisk karakter, idet der vil være behov for en vis fleksibilitet for at kunne imødekomme spidsbelastninger og apparatnedbrud. Denne fleksibilitet nedsættes, hvis acceleratorene rutinemæssigt udnyttes i aften timerne.

Fra faglig side anbefales videre, at der i tilknytning til de nuværende strålebehandlingsafdelinger bygges en ekstra bunker, som kan benyttes ved udskiftning af ældre accelerators. Har man ikke ekstra bunkerkapacitet vil man alt for ofte skulle have udvidet åbningstid med alle de ulemper det medfører.

VII: Sammenfatning og anbefalinger

På kræftstyregruppens foranledning er der udarbejdet en første delrapport som et led i en national kræftplan. Delrapporten omhandler behovet for en udbygning af strålebehandlingskapaciteten i Danmark. Behovet for strålebehandlingskapacitet i Danmark må vurderes ud fra det stigende antal kræftpatienter, ny viden om gavnlige effekt af strålebehandling til flere sygdomskategorier, nye myndighedskrav vedr. kvalitetssikring, samt krav om begrænsning af ventetiderne til strålebehandling.

Kræftstyregruppen har i sine vurderinger primært baseret sig på materiale fremlagt i rapporter udarbejdet af Dansk Onkologisk Selskab, samt foreliggende udenlandske rapporter, som klarlægger behandlingsindikationer og teknologiske samt personalemæssige krav. Et nyt EU-direktiv, omsat i ny bekendtgørelse fra Statens Institut for Strålehygiejne (SIS) under Sundhedsstyrelsen, er ligeledes inddraget i kræftstyregruppens overvejelser og vurderingen af behovet for udbygning i de kommende år.

På baggrund heraf vurderes det, at der i Danmark som et minimum over de næste fem år er behov for en øget kapacitet til strålebehandling svarende til yderligere 14 høj-dosis stråleapparater (acceleratorer), sammenlignet med kapaciteten pr 1. januar 1998, idet behandlingskapaciteten for de nye apparater er sat til 5.000 behandlinger om året.

Kapacitetsudvidelsen er begrundet i

◆ Stigende kræftforekomst svarende til	5.500 behandlinger
◆ Brystkræft, udvidet behandlingsindikation	12.900 -- " --
◆ Brystkræft, brystbevarende operation/ screening	6.470 -- " --
◆ Lungekræft, småcellet	1.730 -- " --
◆ Lungekræft, ikke-småcellet	12.600 -- " --
◆ Endetarmskræft	5.600 -- " --
◆ Spiserørskræft	1.240 -- " --
◆ Prostatakræft	1.900 -- " --
◆ Hoved/hals kræft	5.750 -- " --
◆ Lindrende eller pallierende terapi	2.190 -- " --
◆ Ventetidsgaranti (10% overkapacitet)	16.600 -- " --
Total:	72.480 behandlinger

Omsat til acceleratorer ved 5.000 behandlinger årligt pr. apparat: 14,4 acceleratorer

Endvidere skal det pointeres, at der kan blive behov for yderligere kapacitetsudvidelse, hvis nye forskningsresultater skulle vise, at strålebehandling har kurative eller palliative muligheder ved nye indikationsområder.

Kræftstyregruppen anbefaler en centraliseret udbygning af strålebehandlingskapaciteten ved de eksisterende onkologiske centre/behandlingsafdelinger, idet der findes faglige argumenter for at behandlingskvaliteten lettere kan sikres ved opretholdelse af et bæredygtigt fagligt miljø. En beregning viser endvidere, at der er driftsøkonomiske grunde til at foretrække en central udbygningsmodel. Endelig taler de uddannelsesmæssige og personalerekrutteringsmæssige forhold for en centraliseret udbygning.

Der er igangværende projektering for udvidelse af strålebehandlingskapaciteten med sammenlagt 10 ekstra apparater over de nærmeste år, med en udbygningstakt svarende til ca. 3 accelerators per år.

Det skønnes, at der i Danmark, med en centraliseret udbygning af behandlingskapaciteten, vil være uddannelseskapacitet til en udvidelse af strålebehandlingen svarende til 3-4 stråleapparater pr. år over de kommende år. Den igangværende udbygningstakt synes således forenelig med den maksimale personalerekruttering og målrettet videreuddannelse af sygeplejersker, radiografer, teknikere, onkologiske speciallæger og fysikere.

Særlig med hensyn til uddannelse af et tilstrækkeligt antal fysikere synes der dog at kunne opstå problemer. Der kræves i gennemsnit 1,8 videreuddannet strålefysiker per accelerator i drift. Fysikere er aktuelt en mangelvare i Danmark. Herudover stiller udbygningen krav om flere onkologer med særlig kompetence inden for stråleterapi. Videreuddannelsens dimensionering for onkologi bør således forøges og muligheden for at gennemgå særligt kvalificerende stråleterapeutisk videreuddannelse bør udvides tilsvarende.

Selvom der ikke er foretaget detaljeret økonomisk analyse af de fremtidige omkostninger i forbindelse med kapacitetsudvidelsen, kan et overslag for de kommende to års udgifter nogenlunde fastlægges til:

Udvidelse af strålebehandlingskapaciteten	År 2000-2001
♦ Driftsforøgelse (forudsat jævn implementering sv. til 8 app.)	48 mio kr.
♦ Nyt direktiv 1 mio kr. per år	2 -
♦ Udvidelse med 3-4 nyanskaffede acceleratorer per år	196 -
Total:	246 mio kr.

Med henblik på de personalemæssige behov, der ledsager udbygningen med flere acceleratorer, anbefales de enkelte amtskommuner, som udvider kapaciteten, i samarbejde at iværksætte de fornødne målrettede videreuddannelser snarest muligt. Uddannelsesbehovet omfatter sygeplejersker, radiografer, teknisk hjælpepersonale og strålefysikere. Behovet for flere onkologiske speciallæger kan være vanskeligt at imødekomme. Sundhedsstyrelsen vil hurtigst mulig få belyst efterspørgslen på dette område, således at det dels kan indgå i prioriteringen af uddannelsesstillinger, dels kan behandles mere uddybende i Kræftstyregruppens endelige rapport.

