

Svensk strålbehandling tappar mark

- underlag för en nationell strategi för att stärka svensk strålbehandling

En rapport framtagen på uppdrag av Chefsrådet i svensk onkologi

Projektgrupp: Björn Zackrisson, Umeå, Edvard Abel, Göteborg, Johan Reizenstein, Örebro, Kirsten Björnlinger, Lund, Mattias Hedman, Stockholm och Per Nodbrant, Jönköping, samt Kjell Bergfeldt, Skandionkliniken (projektstöd)

2020-01-23

1. Innehållsförteckning

1. Innehållsförteckning	2
2. Sammanfattning	3
3. Inledning	6
4. Strålterapi i Sverige - bakgrund	7
4.1 Litteraturanalys.....	7
4.2 Finansiering av svensk radioterapiforskning.....	8
4.3 Inventering av pågående kliniska studier inom radioterapi.....	8
4.4 Expertgruppens tilläggsförslag.....	8
5. Strålterapi i Sverige - nuläge	10
5.1 Utmaningar som strålbehandlingen står inför.....	12
6. Omvärldsanalys	13
6.1 Exemplet Danmark.....	13
6.2 Exemplet Storbritannien.....	14
7. Risk- och konsekvensanalys	15
7.1 Vårdkvalitet.....	15
7.2 Ojämlig vård.....	15
7.3 Näringsliv.....	16
7.4 Internationella samarbeten.....	16
7.5 Sammanställning risker och konsekvenser.....	16
8. Åtgärder och förslag	18
9. Appendix:	22
10. Referenser	25

2. Sammanfattning

Strålbehandling är en av hörnstenarna i modern cancerbehandling och utgör den enda botande behandlingen för en stor andel patienter, exempelvis vid huvud-halscancer, barncancer och prostatacancer, samt i kombination med andra modaliteter (främst kirurgi och kemoterapi) vid ytterligare ett antal diagnoser. Närmare hälften av alla cancerpatienter är aktuella för strålbehandling och antalet förväntas öka, inte minst genom nya indikationer, exempelvis finns potential och lovande resultat som pekar på att strålbehandling kan ha plats i cancerbehandlingen i kombination med nya läkemedel. Ändå finns data från den europeiska samarbetsorganisationen ESTRO som talar för att strålbehandling är underutnyttjad, att ännu fler patienter borde få tillgång till strålbehandling.

Trots dess betydelse och ljusa framtidsutsikter har det under många år funnits en växande oro för utvecklingen inom svensk strålbehandling. Vetenskapliga artiklar som jämfört forskningsaktiviteten inom området i olika länder har pekat på att Sverige halkar efter. Oron har gällt hur detta faktum ska påverka möjligheterna att ge en säker och högkvalitativ behandling till svenska patienter och har manifesterats i flera rapporter (se referenslistan). Dessa rapporter har dock inte lett till att utvecklingen vänt, trots att behovet varit uppenbart: Svensk strålbehandling behöver stärkas.

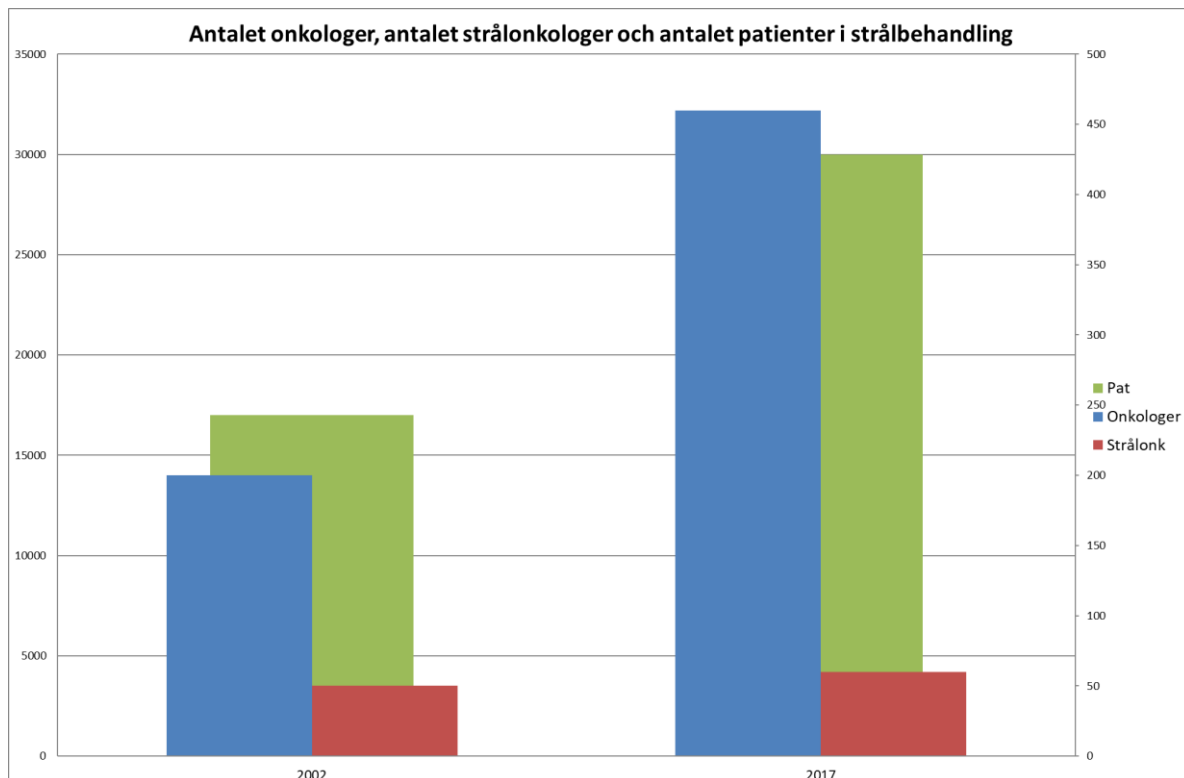
Mot denna bakgrund beslutade landets verksamhetschefer inom onkologi att tillsätta en expertgrupp med uppdrag att ta fram ett underlag med förslag hur utvecklingen kan vändas, som förutom konkreta förslag också kan utgöra underlag för en samlad nationell strategi för utveckling av svensk strålbehandling.

I föreliggande rapport konstateras att kompetensutvecklingen inom svensk strålbehandling inte följt den allmänna utvecklingen på cancerområdet. När antalet patienter som diagnosticeras med cancer och som strålbehandlas för cancer nästan fördubblats sedan år 2000, har det totala antalet onkologer ökat med 133 procent, medan antalet högspecialiserade strålonkologer endast ökat med 20 procent. (Se figur 1).

Samma tendens ser man inom forskning och utveckling där exempelvis antalet publicerade vetenskapliga artiklar inom strålbehandling hamnat på efterkälken jämfört med andra länder, vilket belysts i ett flertal vetenskapliga och andra rapporter från samma tid (se referenslistan).

För att vända utvecklingen behövs en samordnad nationell strategi för svensk strålbehandling, som inkluderar kompetensförsörjning och forskning/utveckling inom alla specialitetsområden.

Om inte utvecklingen kan vändas finns stor risk för allvarliga konsekvenser som kommer att drabba landets cancerpatienter i form av försämrad vårdkvalitet och patientsäkerhet. Detta sammanfattas i vidstående tabell:



Figur 1. Höger y-axel = antal patienter; vänster y-axel = antal onkologer/strålonkologer

Risker och Konsekvenser

Ökat lidande: För patienterna innebär den utveckling vi ser idag en påtaglig risk för ökat lidande genom en ökad risk för biverkningar som kan undvikas och på sikt en försämrade överlevnad.

Jämlig vård: Ojämligheten i förutsättningar för att ge en optimal strålbehandling kommer att öka.

Resursslöseri: Ur ett samhällsperspektiv kan konsekvenserna med dagens situation bli ett suboptimalt resursutnyttjande i sjukvården och försämrade möjligheter till teknikutveckling i nya och gamla företag. Något som ger svensk industri sämre förutsättningar, inte minst på exportmarknaden.

Sammanfattning: Patienter kommer att drabbas om den utveckling vi sett fram till idag inte kan vändas.

Projektgruppen har utifrån en analys av dessa rapporter och egen faktainhämtning identifierat ett antal aktiviteter och för att vända denna utveckling. Projektgruppen har också identifierat de intressenter som kan ges uppdraget att genomföra dessa aktiviteter och skapa förutsättningar för att svensk strålbehandling ska återta sin position i kunskapsbildningen inom detta för cancervården viktiga område.

Projektgruppen menar att samtliga aktiviteter bör genomföras för att stärka svensk strålbehandling och följas upp, men pekar ut ett antal aktiviteter som i ett första steg kan bidra till att vända utvecklingen.

Instans	Förslag	Exempel på genomförande
Regeringen	Ta ett större ansvar för utvecklingen inom strålbehandlingen	Ta fram en nationell strategi för att stärka svensk strålbehandling
Regionala Cancercentrum	Säkerställ strålbehandlingens plats i vårdprogram och kvalitetsregister	Säkerställ att det finns strålkompens i vårdprogramgrupper
Enskilda regioner	Säkra kompetensförsörjning	Sätt mål att antalet strålonkologer ska öka som onkologin som helhet gjort, motsvarar cirka 100 fulltidstjänster med högspecialiserade strålonkologer fram till 2025.
Verksamhetschefer	Planera ST-utbildningen för att identifiera framtida strålonkologer	Tidig kontakt med strålbehandling under ST. Identifiera lämpliga strålonkologer som ges en längre placering. Övrigas strålplacering kan kortas
Svensk Onkologisk Förening	Stöd till kompetensförsörjning inom cancervården	Erbjuda utbildning som tillgodoser behovet av fortbildning inom strålbehandling
Cancerfonden	Medverka till en strategisk satsning för att stärka den kliniska forskningen inom strålbehandling	Finansiera sex kliniska forskningsmånader för 15 onkologer – till projekt inom klinisk strålbehandling
		Finansiera en infrastruktur för klinisk forskning inom radioterapi i form av forskningskoordinator och statistiker på deltid som nationell resurs under fem år (placerade vid Skandionkliniken) samt en forskningssjuksköterska på halvtid vid de sju UK plus en forskningssjuksköterska på 25 procent vid onkologkliniker. Samtliga positioner dedikerade till kliniska studier inom strålbehandling.

3. Inledning

Strålbehandling är av grundläggande betydelse för modern cancerbehandling och har de senaste dryga tio åren genomgått en mycket snabb teknisk utveckling och denna utveckling kommer sannolikt att fortsätta. Den snabba utvecklingen av tekniken möjliggör nya behandlingsmöjligheter och kan förbättra resultatet av framtida behandlingar.

Den digitala utvecklingen skapar förutsättningar för allt mer avancerade och adaptiva behandlingar. Samtidigt ökar antalet cancerfall år från år, främst på grund av att populationen ökar och når högre åldrar, medan preventionsarbetet än så länge bara lyckats bromsa utvecklingen.

Andelen cancerpatienter som behöver strålbehandling för en optimal cancerbehandling ökar också; aktuella antal har beräknats i flera studier där man pekar på att strålbehandling fortfarande är en underutnyttjad resurs och behöver förstärkas för att ge alla cancerpatienter en jämlik tillgång till alla de möjligheter som modern behandling kan ge.

Klinisk forskning behövs både för att etablera nya behandlingar och förbättra möjligheterna att implementera dem. Behovet av en kontrollerad introduktion och utvärdering av ny teknik utanför kliniska prövningar är också stort. Detta är av betydelse inte bara för behandlingsresultat och för en optimerad resursanvändning utan också av stor betydelse för alla patienters möjlighet till likvärdig och säker behandling.

Men svensk strålbehandling förefaller i ett internationellt perspektiv att halka efter jämfört med andra länder, framför allt när det gäller klinisk forskning, vilket påvisats i flera rapporter.

Sverige har alla tekniska förutsättningar, det finns resurser i form av modern utrustning och teknik. Om dessa resurser även användes i forskning skulle Sverige i betydligt större utsträckning kunna bidra till kunskapsutveckling även internationellt.

Denna rapport har tagits fram på uppdrag av chefsrådet inom svensk onkologi med syfte att skapa ett underlag för en nationell handlingsplan och strategi som belyser den aktuella situationen inom svensk cancervård med fokus på extern strålbehandling, vilka utmaningar vi står inför, samt konkreta förslag för att vända utvecklingen och skapa förutsättningar för att svensk strålbehandling ska stå stark inför framtiden.

4. Strålterapi i Sverige - bakgrund

Strålterapi har utvecklats enomt under sitt första sekel och Sverige har bidragit med flera innovationer inom området som exempelvis gammakniven, utveckling av stereotaktisk behandling samt att man på The Svedberg laboratoriet i Uppsala var en av de första i världen att erbjuda behandling med protonterapi. Denna utveckling har varit möjlig tack vare hängivna forskare och ett positivt forskningsklimat.

Utvecklingen gäller såväl teknikutveckling som utveckling inom strålningsfysik och radiobiologi. Under de senaste decennierna har stora förbättringar inom teknik resulterat i nya strålbehandlingsmetoder såsom bildstyrd strålbehandling (IGRT) och intensitetmodulerad strålbehandling (IMRT). Denna snabba utveckling har också gjorts möjlig genom stora forskningsinsatser i Sverige (2).

Sverige har en stolt tradition inom strålbehandling och låg tidigare långt framme internationellt när det gällde utveckling och forskning. Vi hade ett flertal professorer, docenter och doktorander inom strålbehandling som publicerade ett stort antal artiklar i framstående tidskrifter och deltog aktivt i internationella organisationer inom strålbehandling som ESTRO och IAEA.

Historiskt sett har denna utveckling även gagnat svenska företag som tillhandahåller teknologi för strålbehandling och möjliggjort starka positioner i internationell konkurrens.

Strålsäkerhetsmyndigheten publicerade 2016 en rapport (Clinical radiotherapy research activities in Sweden 2016:22). I rapporten redovisar man bland annat utvecklingen av randomiserade kliniska prövningar inom strålbehandling under åren 1994–2013.

Den randomiserade kliniska prövningen som bas för utvärdering av nya behandlingsmetoder är obestridd. Inom medicinsk onkologi är stora randomiserade studier basen för myndigheternas godkännande av nya cancerläkemedel och stora resurser tilldelas kliniska studier av läkemedelsindustrin såväl som det akademiska samfundet och dess sponsorer. Inom radioterapi finns inga liknande formella tillsynsmyndigheter och ny teknik kan införas utan att föregås av randomiserade studier.

För att identifiera eventuella ouppfyllda behov inom klinisk strålterapiforskning delade strålsäkerhetsmyndigheten upp rapporten i tre fokusområden:

1. Litteraturanalys
2. Finansiering av svensk radioterapiforskning
3. Inventering av pågående kliniska studier inom radioterapi.

4.1 Litteraturanalys

Totalt hittades 43 svenska publikationer baserade på randomiserade kliniska studier under perioden 1994–2013. Man identifierade 26 unika randomiserade kliniska prövningar vilket gav slutsatsen att samma kliniska studie ofta resulterar i flera publikationer (2).

Värt att notera är att många av dessa studier har påverkat radioterapibehandlingar över hela världen vilket visar att svensk expertis och kunskap inom klinisk radioterapiforskning är hög.

4.2 Finansiering av svensk radioterapiforskning

Strålsäkerhetsmyndigheten granskade i sin rapport år 2016 även finansieringen från de största forskningsfinansiärerna som beviljat bidrag till cancerforskning under perioden 2006-2014 (Cancerfonden, Vetenskapsrådet, Barncancerfonden samt Vinnova). Under dessa år bidrog dessa forskningsfinansiärer i genomsnitt med 7 500 000 kr/år, totalt över tiden 70 250 000 kr. Finansieringen per projekt var i genomsnitt 2 600 000 kr.

Mellan år 2006–2010 var Cancerfonden den enskilt största finansiären med 93% av de beviljade bidragen. År 2010–2014 stod cancerfonden enbart för 13% av forskningsfinansieringen från de stora forskningsfinansiärerna. Inom cancerforskning är cancerfonden en stor forskningsfinansiär som delar ut cirka 500 miljoner kronor per år. Under år 2006–2014 erhöll projekt kopplade till extern strålbehandling nio promille av de bidrag som delades ut.

I rapporten finns dock inte information om hur många som har sökt finansiering eller hur många projekt som fått avslag. Man har inte heller lyckats få information om hur mycket finansiering som forskare erhållit från lokala eller regionala forskningsfonder. Strålsäkerhetsmyndigheten sammanfattar i sin rapport att finansieringen för forskning inom radioterapi är mycket begränsad och att om minskningen av bidrag från cancerfonden fortsätter är det mycket oroväckande för framtiden.

(De senaste årens utveckling har inte förbättrat situationen. Strålbehandlingens andel av Cancerfondens bidrag till klinisk forskning var vid utdelningen i maj 2019 sju promille. I november hade andelen ökat till 2,5 procent, men noterbart var att ingen av den ansvariga för forskningsprojekten var strålonkolog).

4.3 Inventering av pågående kliniska studier inom radioterapi.

I arbetet med SSM-rapporten skickades ett frågeformulär ut till landets radioterapienheter. Åtta av 15 enheter svarade på enkäten gällande pågående forskningsstudier inom radioterapi, sex av sju universitetskliniker. De flesta studierna finansierades lokalt, antingen från lokala forskningsfonder eller från den kliniska budgeten. Deltagande i större multicenterstudier hade till stor del sin finansiering från lokala eller regionala källor.

4.4 Expertgruppens tilläggsförslag

I anslutning till SSM-rapporten 2016 skrev den expertgrupp som medverkat (Björn Zackrisson, Lars E Olsson, Crister Ceberg, Anna Bäck, Gunilla Frykholm, Lennart Blomqvist och Mikael Johansson) ett eget förslag till hur en satsning på svensk strålbehandling skulle kunna utformas. Där betonar man att evidensbaserad behandling och klinisk forskning är nödvändiga för att upprätthålla en hög patientsäkerhet. Därför behövs ett massivt stöd för klinisk forskning inom svensk strålbehandling, både i form av administrativt stöd och forskningsfinansiering.

I expertgruppens förslag betonas vikten av att bygga vidare på de nationella strukturer som redan finns och som utgör den infrastruktur för klinisk forskning som existerar men är underdimensionerad.

I förslaget skriver man vidare att de non-profit-organisationer som finns med uppdrag att stödja cancerforskning (Cancerfonden, Bröstcancerfonden, Prostatacancerförbundet, Barncancerförbundet plus ett antal lokala/regionala fonder) historiskt har lagt den största delen av sitt stöd på annat än forskning inom klinisk radioterapi.

Skälen till det är många, men en orsak kan vara att det ofta tar lång tid att erhålla resultat från radioterapi-studier. Det kan bidra både till bristande intresse för att finansiera forskning, men också till svårigheterna att rekrytera specialister och forskare inom området.

Expertgruppen skriver också: Av vad som framkommit angående stöd till nationella satsningar så kan det ändå sägas att den typen av satsningar möjliggör och stimulerar till nationella samarbeten.

Baserat på detta föreslogs strategier för att säkerställa framtida finansiering av forskning inom klinisk radioterapi, med fokus på nationella satsningar.

- Cancerfonden och andra forskningsfinansiärer bör avsätta särskilda medel riktade till FoU inom radioterapi.
- Vårdens huvudmän (regionerna) bör också rikta sina FoU-medel mot radioterapi.
- Statliga instanser (exempelvis Vetenskapsrådet och Strålsäkerhetsmyndigheten) bör tillhandahålla forskningsfinansiering

I förslaget från expertgruppen föreslås en nationell infrastruktur som stöd för FoU-utvecklingen inom svensk radioterapi:

Kategori	Heltidstjänster
50 % forskningssköterska på sju universitetssjukhus	3,5
25 % forskningssjuksköterska på övriga onkologkliniker	2,0
100 % forskningskoordinator för nationell samverkan	1,0
20 % statistiker	0,2
Övriga tjänster (CRF, databashantering, övrig support)	0,8
Summa	7,5

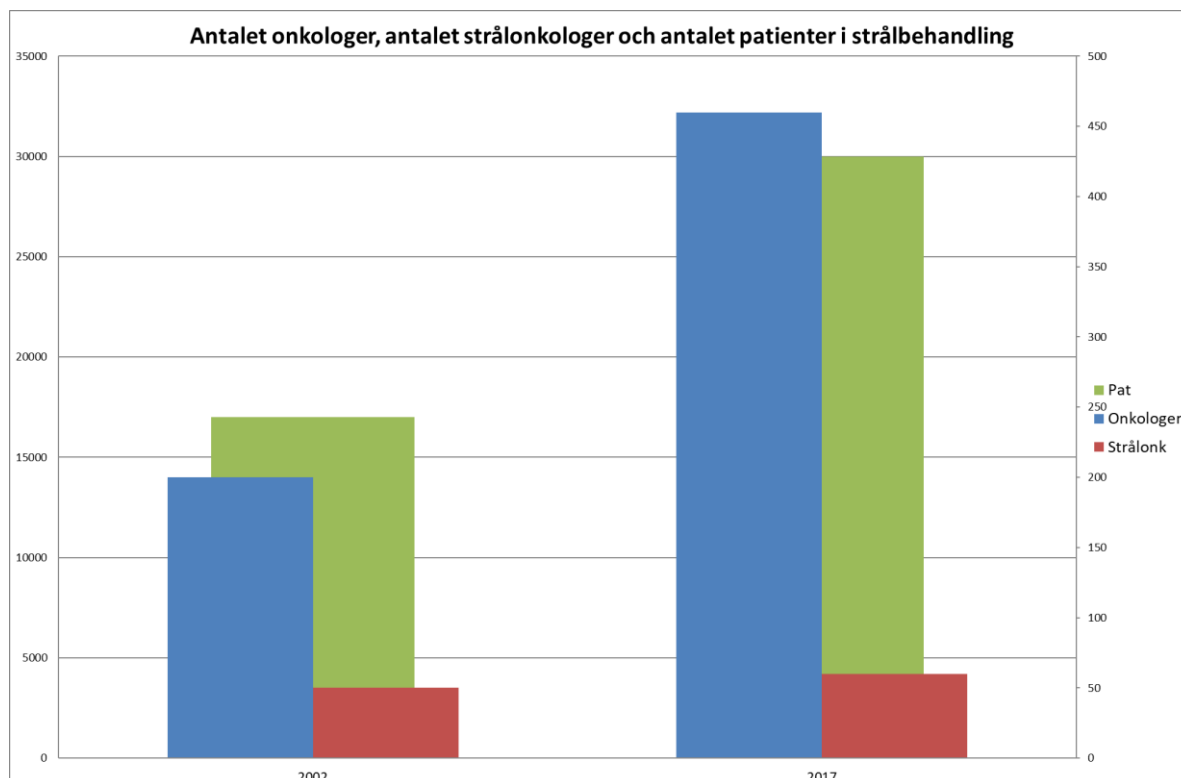
Förslaget från expertgruppen skulle således innebära en initial satsning som inkluderade motsvarande 7,5 heltidstjänster till en uppskattad kostnad av lika många miljoner.

5. Strålterapi i Sverige - nuläge

Strålbehandling är en av hörnstenarna i modern cancerbehandling och utgör den enda botande behandlingen för en stor andel patienter med huvud-halscancer, barncancer och prostatacancer och i kombination med andra modaliteter (främst kirurgi och kemoterapi) vid ytterligare ett antal diagnoser. Det har tidigare sagts att en dryg tredjedel av de patienter som årligen får cancer genomgår strålbehandling och antalet förväntas öka (2), inte minst genom nya indikationer, exempelvis finns potential och lovande resultat som pekar på att strålbehandling kan ha plats i cancerbehandlingen i kombination med nya läkemedel.

En aktuell genomgång av situationen inom svensk strålbehandling av gjorts inom ramen för denna utredning visar dock att antalet behandlingsserier som genomfördes under 2018 var cirka 30 000. Det motsvarar i princip antalet patienter som genomgick strålbehandling och är hälften av antalet personer som diagnostiserades med cancer samma år. I den nu aktuella genomgången uppskattas antalet onkologer som självständigt bedöms kunna ansvara för genomförande av en behandling (en definition av strålonkologer) till cirka 80, men eftersom flertalet endast arbetar en del av sin tid (en försiktig uppskattning är 75 procent) med strålbehandling motsvarar det cirka 60 fulltidsarbetande. I SBU-rapporten från 2004 anges antalet fulltidsarbetande inom svensk strålbehandling år 2002 till 50 läkare. En ökning på enbart 20 procent på 20 år, under vilka cancervården som helhet utvecklats i betydligt större omfattning. Under samma period (från 2000–2017) ökade antalet onkologer i landet med 133 procent och antalet patienter i strålbehandling nästan fördubblades. (Se figur; höger y-axel = antal patienter; vänster y-axel = antal onkologer).

Källa: Socialstyrelsen, Svenska RALF-gruppen.



Noterbart är att samtidigt som antalet patienter som erhåller strålbehandling ökar varje år och nästan fördubblats sedan 2000, uppskattas antalet fraktioner under samma tid bara ha ökat med cirka 25 procent. Samtidigt som man kunnat minska antalet behandlingar per patient har kraven på förberedelser och genomförande av behandlingarna ökat och den totala arbetsinsatsen per patient har blivit större. Av ovanstående framgår att det inte avspeglas i ökat antal specialister.

Enligt uppgift från samtliga strålbehandlingsenheter i landet finns det behov av att förstärka bemanningen, nyrekrytera för att klara pensionsavgångar, etc, men man säger sig ändå med viss nöd klara det uppdrag man har idag, och motsvarar uppenbarligen de krav på onkologisk kompetens på strålbehandling som ställs inom de aktuella vårdprogrammen baserat på tillgänglig evidens.

Fram till idag kan man således se att det är främst inom forskning och utveckling som aktiviteten i Sverige tappat fart jämfört med länder som Nederländerna, Storbritannien och Danmark (2, 5). Något som bedöms vara kopplat till en numerär brist på forskande strålonkologer.

Orsakerna till detta är naturligtvis många, men en orsak kan vara att forskningsintresserade cancerläkare i större utsträckning sökt sig till den medicinska onkologin där utvecklingen varit intensiv sedan sekelskiftet, både globalt och internationellt. Genom att strålbehandling inte är en egen specialitet i Sverige kan man också beskriva utvecklingen som en konkurrenssituation där den medicinska onkologin attraherat ett stort antal onkologer och där tillgången på seniora forskare, forskargrupper och finansiering av forskningen varit stor.

Den tekniska utvecklingen ger möjlighet till allt mer komplexa behandlingar, vilket är kunskapskrävande och förutsätter allt högre kompetens hos landets strålonkologer och skapar ett stort utbildningsbehov. Möjlighet till sådan utbildning i organiserad form är idag närmast obefintlig. Situationen kompliceras också av en numerär kompetensbrist – det finns få högspecialiserade cancerläkare i svensk strålbehandling som leder forskning och utveckling vilket innebär ett underskott på handledare, liksom för möjligheterna till finansiering av forskning och utveckling, eftersom det är i den gruppen ledarna för olika forskningsprojekt förväntas finnas.

Att öka antalet forskningsmeriterade är nödvändigt för att stärka forskning och klara av att implementera den pågående utvecklingen som redan idag sker inom svensk radioterapi. Detta behov illustreras kanske bäst av att andelen forskare och studier inom radioterapi som får stöd från forskningsfinansiärer som Cancerfonden är försvinnande liten. Andelen beviljade anslag till klinisk forskning kan mätas i enstaka promille (2).

Bristen på forskningsmeriterade strålonkologer kan också exemplifieras av att man vid Uppsala Universitet och Akademiska sjukhuset under flera år försökt tillsätta en professur i klinisk strålbehandling. Trots att man annonserat och gjort omfattande sonderingar bland svenska strålonkologer har man inte kunnat hitta en enda kandidat som uppfyller kriterierna för en professur, inte ens för ett lektorat.

En framgångsrik forskning inom klinisk strålbehandling fordrar också ett nära samarbete med fysiker med intresse och kompetens för klinisk strålforskning. En brist på forskande onkologer leder även till att preklinisk strålforskning riskerat att bli eftersatt. Det finns inga siffror men även när det gäller strålbehandling av barn förefaller det saknas en stark forskningsmiljö som kan bidra till kunskapsutvecklingen både nationellt och internationellt.

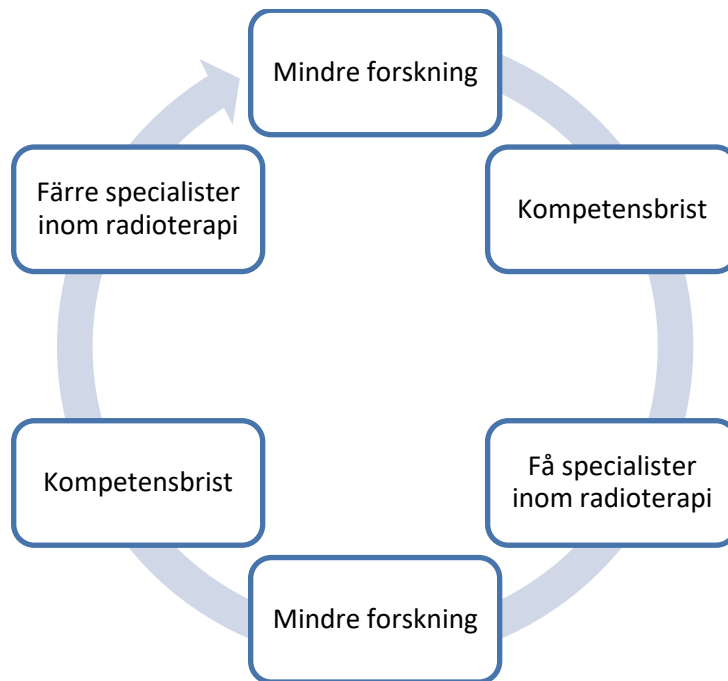
Bristen på högspecialiserade cancerläkare och brist på forskning inom svensk strålbehandling är generell och drabbar även utveckling av protonbehandling vid Skandionkliniken, den nationella anläggningen för protonterapi. Redan under planeringsstadiet fastställdes ett mål att genom klinisk forskning etablera evidens för protonterapi och dess plats i behandlingsarsenalen genom att klargöra vilka patientgrupper som har störst nytta av protonterapi. Det gjordes en miljardsatsning i anläggningen men inga pengar avsattes för dessa forskningsaktiviteter, vilket sannolikt bidragit till att det fortfarande saknas studier som belyser protonterapiens plats i behandlingsarsenalen (4). En jämförelse med Danmark visar att man där avsatte 25 miljoner danska kronor för att bygga en infrastruktur för klinisk forskning inför starten av den danska protonanläggningen i Aarhus som öppnat 2019, vilket också illustreras av att man där har två professorer, flera docenter och ett antal strålonkologer som är doktorander.

I den utvärdering som gjorts vid Skandionkliniken för att utröna vad som kunnat göras för att närma sig det högt uppsatta målet pekar man bland annat på avsaknad av administrativt stöd till diagnosgrupperna i form av kompetens hur man tar fram protokoll för kliniska studier. Det kan röra sig om hur man skriver etik-ansökningar, patientinformation och hur man gör statistiska beräkningar för att kunna dimensionera studierna. Även kunskap om hur kliniska studier behöver finansieras är något som behöver inkluderas i framtida satsningar.

5.1 Utmaningar som strålbehandlingen står inför

- För få specialister med hög kompetens inom radioterapi
- Organiserad fortbildning inom radioterapi saknas för all personal
- Kompetensbrist – vi har en mycket smal bas (litet antal) med kompetens att leda och bedriva forskning och utveckling
- Kompetensbristen gäller inte enbart strålonkologer utan även andra specialityrken knutna till forskningen.
- Forskningsfinansiering saknas för studier inom klinisk strålbehandling

Dessa utmaningar hänger ihop och påverkar varandra i en negativ spiral (se nedan). Möjligheterna till forskningsfinansiering och stöd till mer forskning inom strålbehandling kan inte ensamt ge förutsättningar för att möta alla dessa utmaningar. En strategisk satsning på kompetensutveckling med sikte på forskning och utveckling måste inkludera flera olika områden.



6. Omvärldsanalys

I den europeiska samarbetsorganisationen ESTRO har man i flera rapporter pekat på behoven av utveckling inom radioterapi, inte minst i det "white paper" som lades fram 2017. Där pekar man på skillnader i utbildning mellan länder, brister och stora skillnader när det gäller forskningssatsningar, bristande plats för strålbehandling i nationella guide lines och på en högre nivå en uttalad brist på insikt bland beslutsfattare om strålbehandlingens betydelse och potential (7,8).

Antalet radioterapirelaterade artiklar som publicerades under åren 2001–2015 ökade globalt med 6 procent. I Sverige var ökningen 1,7 procent, internationellt var det endast Grekland och Österrike som uppvisade en mindre ökning än Sverige (5). Våra grannländer hade en signifikant ökning på mellan sex och elva procent där Danmark låg i topp när det gällde antalet citerade artiklar (5).

6.1 Exemplet Danmark

Danmarks första cancerplan som publicerades år 2000 innehöll stora satsningar på cancervården och ledde till en massiv utbyggnad av strålbehandlingskapaciteten och satsning på modern teknologi, utbildning och forskning. Även cancerplanerna som kommit därefter har innehållit ytterligare satsningar på strålbehandling.

Satsningar har gjorts även i Sverige med framtagande av en nationell cancerstrategi år 2009 och skapande av Regionala cancercentrum. Men till skillnad från i Danmark kom en mycket liten del att inkludera utveckling av strålbehandling.

Danmark har cirka 5,7 miljoner invånare och där finns 15 kliniskt aktiva professorer inom radioterapi. I Sverige med ca 10,2 miljoner invånare finns tre professorer, varav alla tre under nästa år kommer att ha nått pensionsålder. Det finns inte heller någonstans i landet en stark forskningsmiljö med en aktiv forskningsgrupp med fokus på klinisk forskning.

Danska forskare har bidragit internationellt med ett stort antal publikationer inom strålbehandlingen. Det har även Sverige gjort men, utöver detta pågår även en stark forskningsaktivitet inom radiofysik, radiobiologi och protonterapi.

Till skillnad från läkemedelsforskning finns sällan några industrifinansierade studier inom radioterapi. Forskare är därför beroende av att söka finansiering från olika fondmedel. Cancerfonden som stöttar en stor del av den akademiska forskningen i Sverige har under många år haft fokus på preklinisk forskning och enbart en bråkdel har gått till strålrelaterade studier. I Danmark delade cancerfondens motsvarighet ut 112 miljoner SEK i stöd till cancerforskning. Av dessa gick 16% till strålrelaterade studier. De senaste fem åren har 12% av forskningsbidragen från den danska motsvarigheten till cancerfonden gått till strålrelaterade projekt (1). Detta att jämföra med Cancerfonden där siffran de senaste åren legat under en procent.

Danmark har också flera stora privata forskningsfinansiärer som finansierar strålrelaterade projekt. Det finns även ett nationellt forskningscenter "Lundbeckfondcenter for Interventional Research in Radiation Oncology" med en budget på 126 miljoner SEK över en 5-årsperiod. Centret har en permanent professur i strålningsvetenskap, ett lektorat samt ett 40-tal doktorander och postdoc-tjänster.

6.2 Exemplet Storbritannien

Cancer Research UK meddelade i november 2019 att man gör en satsning på 56 miljoner pund (690 miljoner SEK) för att starta Cancer Research UK Radiation Research Network – RadNet med syftet att driva strålbehandlingen framåt och förvandla Storbritannien till ett globalt nav för strålterapiforskning. Med hjälp av satsningen kommer man att påskynda utvecklingen av avancerade strålterapitekniker, inklusive FLASH-strålterapi, MR-Linacc-behandlingar, protonterapi, stereotaktisk strålterapi och artificiell intelligens.

Radiation Research Network (RadNet) kommer att förena sju universitetskliniker (centres-of-excellence) i Storbritannien som kommer att få finansiering för infrastruktur och forskningsprogram, inklusive bildandet av nya forskargrupper. Lanseringen av Radiation Research Network (RadNet) anser man markerar en ny era av radioterapiforskning i Storbritannien, säger ledarna för Cancer Research UK vid presentationen av satsningen. Forskare kommer att kunna kombinera framsteg i förståelse av cancerbiologi med den senaste tekniken för att göra denna behandling mer exakt och effektivare än någonsin tidigare.

Målet med satsningen är att förbättra canceröverlevnaden genom att optimera och anpassa strålbehandlingen. Man kommer att utveckla nya tekniker för att leverera strålterapi och undersöka nya kombinationer av radioterapi och läkemedel, med fokus på att minska långvariga biverkningar och förbättra patienternas livskvalitet (3).

7. Risk- och konsekvensanalys

Den ovan beskrivna utvecklingen och nuläget inom svensk strålbehandling har uppmärksammats av många intressenter. Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) publicerade 2016 en rapport som redan då beskrev den situation vi idag ser i förvärrad form. Cancerfonden beskriver i Cancerfundsrapporten (november 2019) att svensk cancerforskning tappar mark. Det finns också vetenskapliga artiklar som beskriver denna utveckling (2,3,6). Faktum är att redan 2003 skrev en grupp forskare inom svensk strålbehandling en artikel som redan då uttalar en oro för den utveckling som vi ser idag (6). Men trots dessa rapporter har inget hänt som lyckats vända utvecklingen.

Risker och konsekvenser med denna utveckling har i dessa rapporter bedömts som allvarliga med risk för negativa effekter på en rad områden som i sista hand i någon form drabbar patienterna.

Nedanstående risk- och konsekvensanalys är ett försök att konkretisera de risker och konsekvenser som det nu, enligt uppdraget till föreliggande utredning, är hög tid att åtgärda.

7.1 Vårdkvalitet

Strålbehandling sker i en mycket högteknologisk miljö. Vi har i Sverige en historik att vara ett ledande land inom strålbehandling. Det finns ändå en risk att både patientsäkerhet och strålsäkerhet hotas med de grundläggande problem som beskrivs inom svensk radioterapi idag:

- Återväxten av cancerläkare med hög kompetens inom strålbehandling är mycket låg
- Organiserad fortbildning inom radioterapi saknas
- Den kliniska forskningen följer inte den internationella utvecklingen.

Om personalen på landets strålbehandlingsavdelningar ej har tillgång till den fortbildning som krävs, är det svårt att fullt ut implementera och använda modern teknik inom strålbehandling på ett optimalt sätt.

Vid strålbehandling vill man ge patienten så hög stråldos som möjligt till en begränsad volym, samtidigt som man vill minimera dosen till omkringliggande vävnad och riskorgan. Därför är det en reell risk att vårdkvaliteten påverkas om det finns för få strålonkologer som kan hantera den nya tekniken fullt ut. Risken består då i att patienten antingen kan få högre doser till riskorgan än vad som skulle kunna vara nödvändigt eller att patienten inte får den optimala dosen till tumören.

7.2 Ojämlig vård

Om forskning och implementering av nya behandlingsmetoder ej kan genomföras på grund av bristande tillgång till högspecialiserade strålonkologer med begränsat med tid och svaga ekonomiska resurser för forskning och utveckling finns en stor risk att detta leder till ojämlig vård i landet, tillgången till den bästa behandlingen kan komma att skilja sig åt mellan regioner. Det är också en stor risk att Sverige halkar efter andra länder i Europa.

7.3 Näringsliv

Sveriges historik av att ligga internationellt långt fram i teknisk utveckling och forskning inom strålbehandling har resulterat i att flera ledande företag som tillhandahåller teknik och programvara inom strålbehandlingsområdet har startat i Sverige.

Med en minskad aktivitet inom strålbehandlingsforskning minskar också möjligheterna för Sveriges näringsliv att utvecklas inom detta område. Med en ökad forskningsaktivitet inom radioterapi kan vi behålla den spetskompetens i Sverige som behövs och som även kan leda till att nya företag och arbetstillfällen skapas.

7.4 Internationella samarbeten

Risken finns att vi i Sverige kommer att använda avancerad utrustning men ej ha möjlighet att i samarbete med forskare från andra länder och företag driva utvecklingen inom radioterapi. Det får också till följd att vi i Sverige inte bygger upp den kompetens som krävs för att använda den nya tekniken fullt ut.

Risker och Konsekvenser - Sammanfattning

Ökat lidande: För patienterna innebär den utveckling vi ser idag en påtaglig risk för ökat lidande genom en ökad risk för biverkningar som kan undvikas och på sikt en försämrade överlevnad.

Jämlig vård: Ojämligheten i förutsättningar för att ge en optimal strålbehandling kommer att öka.

Resursslöseri: Ur ett samhällsperspektiv kan konsekvenserna med dagens situation bli ett suboptimalt resursutnyttjande i sjukvården och försämrade möjligheter till teknikutveckling i nya och gamla företag. Något som ger svensk industri sämre förutsättningar, inte minst på exportmarknaden.

7.5 Sammanställning risker och konsekvenser

Nr	Situation	Identifierad risk	Konsekvens för patienten	Konsekvens för Sverige
1a	För få cancerläkare med hög kompetens inom radioterapi.	Specialister saknas på flera strålbehandlingsenheter	Sämre vård – risk för mer biverkningar och/eller sämre överlevnad	
1b	För få cancerläkare med hög kompetens inom radioterapi i vårdprogramgrupper	Strålbehandlingens perspektiv beaktas inte tillräckligt i flera diagnosområden	Den senaste kunskapen beaktas inte i vårdprogram - Implementering av nya metoder fördröjs	Suboptimal utnyttjande av strålbehandling - stora investeringar underutnyttjas

Nr	Situation	Identifierad risk	Konsekvens för patienten	Konsekvens för Sverige
2.	Organiserade fortbildning inom radioterapi saknas	Fördröjd implementering av nya och bättre behandlingsmetoder	Patienten får ej tillgång till nya och förbättrade behandlingsmetoder	Svensk cancerbehandling når inte internationell standard
3.	Få akademiskt meriterade cancerläkare i svensk strålbehandling	Spetskompetens som driver forskning och utveckling saknas	Implementering av nya behandlingsmetoder fördröjs	Sverige kommer ej att kunna vara en del av internationella samarbeten i högre utsträckning.
3b.	Få akademiskt meriterade cancerläkare i svensk strålbehandling	Spetskompetens som driver forskning och utveckling saknas	Sämre möjlighet att medverka i kliniska studier	Translationell forskning försvåras
4.	Underskott på handledare för nya doktorander inom radioterapi.	Nya behandlingsmetoder beforskas i mindre omfattning		Sverige kommer ej att kunna driva utvecklingen inom strålbehandling
5.	Bristande finansiering av forskning och utveckling	Begränsad möjlighet att bedriva studier	Svenska patienter riskerar sämre behandlingsalternativ	Svårare att attrahera specialister till radioterapi
6.	Minskad aktivitet inom strålbehandlingsforskning	Antalet forskningsstudier är ej tillfredställande	Patienten får vänta på nya behandlingsmetoder som utvecklats och utvärderats utomlands	Sverige kommer ej att kunna driva utvecklingen inom strålbehandling.
7.	Minskad aktivitet inom strålbehandlingsforskning	Smal rekryteringsbas för näringslivet		Svenska exportföretag inom radioterapi tappar i förhållande till andra länder
8.	Otillräcklig nationell samordning	Ostrukturerat införande av ny teknik	Implementering av nya behandlingsmetoder fördröjs	Utvärdering görs på otillräckligt underlag – låg kostnadseffektivitet

8. Åtgärder och förslag

I nationella verksamhetscheferrådet i onkologi och i styrelsen för Svensk Onkologisk Förening, samt i styrgruppen för nationell protonterapi och i den politiska direktionen för Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling, vars ägare är de sju regioner som driver universitetssjukhus, finns en samsyn kring behovet av en nationell strategi med en åtgärdsplan för att hantera de materiella och kompetensmässiga utmaningar som svensk strålbehandling står inför när det gäller att säkerställa kompetensförsörjning samt att utveckla forskning/utveckling till en nivå som motsvarar de ledande i Europa.

Föreliggande rapport har tillkommit på uppdrag av verksamhetschefgruppen i onkologi, cheferna för landets cancerkliniker och ansvariga för all strålbehandling i landet. Uppdraget har fokuserat på utvecklingen inom extern strålbehandling, som bedrivs vid 16 av landets onkologkliniker, men i vissa avseenden även berört andra modaliteter, exempelvis protonterapi vid Skandionkliniken i Uppsala.

Projektgruppen har bestått av Björn Zackrisson, Umeå, Edvard Abel, Göteborg, Johan Reizenstein, Örebro, Kirsten Björnlinger, Lund, Mattias Hedman, Stockholm, och Per Nodbrant, Jönköping, samt Kjell Bergfeldt, Skandionkliniken som projektstöd.

Arbetet med denna rapport har bedrivits med sammanställning av vetenskapliga och andra artiklar/rapporter samt intervjuer med referensgrupper och andra experter (se appendix) för att beskriva nuläget och samla goda idéer till hur utvecklingen bör vändas.

Det behövs ett tydligt fokus på forskning och utveckling för att vända trenden och åter göra Sverige till ett land som leder utvecklingen inom radioterapi.

De övergripande målen för det fortsatta arbetet måste syfta till att skapa starka forskarmiljöer för klinisk strålbehandling som leder till nödvändig kunskapsutveckling inom klinisk strålbehandling och återskapar Sveriges plats bland de ledande nationerna i Europa inom detta område. Det kan exempelvis uttryckas som att det i Sverige år 2025 ska finnas minst fem professorskompetenta strålonkologer med fokus på utveckling av klinisk strålbehandling och att antalet peer review granskade artiklar ska öka till en nivå motsvarande de ledande i Europa.

För det behövs en infrastruktur för klinisk forskning både lokalt och nationellt som ger stöd för denna utveckling som måste leda till etablering av starka forskningsmiljöer som är tillräckligt stora för att vara den kritiska massa av nödvändiga kompetenser, som i sin tur ska vara en motor och driva utvecklingen och leda till att de mål som satts/sätts upp kan uppnås

Nedan finns en redovisning av alla förslag som kommit fram. Arbetsgruppen har sett som sin uppgift att analysera dessa och sammanfatta dem till en hanterbar handlingsplan för utveckling av svensk strålbehandling. Förslagen presenteras sorterade efter vilken instans som bedöms äga frågorna och ha störst möjlighet att genomföra förändringar.

Instans	Förslag	Exempel på genomförande
Regering	Säkerställ nationella satsningar på utveckling inom svensk radioterapi	Ge radioterapi del av den årliga cancersatsningen med fokus på den jämlik vård som riskerar att förvärras av den rådande situationen
		Säkerställ ordnat införande av ny teknik
		Säkerställ kompetensförsörjning och genom utbildningsinsatser på samtliga yrkesområden inom strålbehandling
		Utlysningar av statliga projektmedel som stöd till svensk strålbehandling (exempelvis genom Vetenskapsrådet och Vinnova)
		Stöd till universiteten att införa delade tjänster
Regioner med universitetssjukhus	Stöd till infrastruktur för klinisk forskning	Rikta regionala FoU-medel mot klinisk radioterapi
		Regional finansiering av forskningspatienter till Skandionkliniken skulle kunna ta bort ekonomiska konsekvenser för medverkan i protonstudier.
		Stöd för metodutveckling i diagnosgrupperna
Enskilda regioner	Säkra kompetensförsörjning	Inrätta riktade ST-block i onkologi med inriktning mot strålbehandling
		Sätt mål att antalet strålunkologer ska öka som onkologin som helhet gjort, motsvarar 100 fulltidstjänster
		Sätt kompetensmål enligt ESTRO:s riktlinjer: 15 specialister per miljon invånare = 160 fulltidstjänster i Sverige inom tio år
Regionala Cancercentrum	Säkerställ strålbehandlingens plats i vårdprogram och kvalitetsregister	Stöd tillgång till kvalitetsregisterdata för av strålpatienter
		Stöd till forskning baserat på kvalitetsregister och MIQA-databasen
		Säkerställ att det finns strålkompetens i vårdprogramgrupper

Instans	Förslag	Exempel på genomförande
Verksamhetschefer	Planera ST-utbildningen för att identifiera framtida strålonkologer	Tidig kontakt med strålbehandling under ST. Identifiera lämpliga strålonkologer som ges en längre placering. Övrigas strålplacering kan kortas
	Verksamhetschefsgruppen utgör nationell ledningsgrupp för utveckling av strålbehandling	Stärk RALF-gruppen genom uppdragsbeskrivning och mandat att driva utveckling av nya metoder
		Ge RALF-gruppen uppdrag att ta fram ett konkret förslag till utformning av en mer strålinriktad ST-utbildning
		Utse expertgrupp med uppdrag att utveckla studier i nationell samverkan
		Denna grupp kan också vara ansvariga för planering av återkommande svenskt möte för klinisk strålforskning
		Leda nationell samverkan för ledning och utveckling av klinisk forskning för utveckling av strålbehandling, ex MR linac, MR-baserad dosplanering
		Utveckla förutsättningar för studier som baseras på de datasamlingar som finns, exempelvis MIQA och kvalitetsregister
		Säkerställ medverkan av fysiker i arbetet med forskning och utveckling
		Ge uppdrag till medarbetare att arrangera svensk-möte i samband med ESTRO i Wien med syfte att stärka nätverket inom svensk strål-behandling
		Arrangera post ESTRO/post ASTRO-möten
Medicinska universitet	Stöd till forskning och kompetensförsörjning inom strålonkologin	Inrätta delade tjänster – exempelvis lektorat i strålterapi för forskning och undervisning i klinisk radioterapi
		Utbildningen av nödvändiga kompetenser (exempelvis läkar- och sjuksköterskeutbildningen) kan ses över för att motsvara sjukvårdens behov av nyckelkompetens

Instans	Förslag	Exempel på genomförande
Svensk Onkologisk Förening	Stöd till kompetensförsörjning inom cancervården	Erbjuda utbildning som tillgodoser behovet av fortbildning inom strålbehandling
		Arrangera multiprofessionella möten med inriktning på strålbehandling
SSM	Bevaka strålsäkerhetsaspekter på utvecklingen	Ge stöd till nationell metodutveckling inom klinisk strålbehandling
Cancerfonden	Medverka till en strategisk satsning för att stärka den kliniska forskningen inom strålbehandling	Finansiera sex kliniska forskningsmånader för 15 onkologer – till projekt inom klinisk strålbehandling
		Etablera en fond för finansiering av klinisk strålbehandlingsforskning – 10 miljoner
		Ge stöd till nationell expertgrupp med uppdrag att utveckla kliniska forskningsstudier i nationell samverkan (under exempelvis fem år)
		Ge resurser till nationell samverkan kring framtagande av studier i klinisk protonterapi – exempelvis metodutveckling
		Finansiera en infrastruktur för klinisk forskning inom radioterapi i form av forskningskoordinator och statistiker på deltid som nationell resurs under fem år (placerade vid Skandionkliniken) samt en forskningssjuksköterska på halvtid vid de sju UK plus en forskningssjuksköterska på 25 procent vid onkologkliniker. Samtliga positioner dedikerade till kliniska studier inom strålbehandling.
Inrätta forskartjänster för disputerade onkologer med inriktning på klinisk forskning inom strålbehandling		

9. Appendix:

Inom ramen för arbetet har projektgruppen genomfört:

- intervjuer med flertal strålonkologer, chefer och forskare (både aktiva och pensionerade)
- Möte med RCC i samverkan
- samlat data och beskrivningar från vetenskapliga artiklar och andra rapporter
- gjort studiebesök på det danska centrat för strålbehandling i Aarhus (KB)
- fyra heldagsmöten för att sammanställa materialet.

I den inledande av arbetet tog projektgruppen hjälp av Anna Pedersen, Lihme konsult AB, med översättning och sammanställning av tidigare rapporter.

De kostnader som arbetet fört med sig har tagits av Kommunalförbundet Avancerad strålbehandling, förutom resor och arbetstid som bekostats av projektmedlemmarnas egna kliniker.

Genom arbetet har en lång rad idéer och förslag kommit in, inte minst från RALF-gruppen (strålansvariga vid samtliga kliniker i landet) som bidragit med både underlag och förslag. Alla inspel har projektgruppen samlat och redovisar nedan, dessa förslag har i valda delar medtagits i rapportens slutbetänkande:

Utbildning

- Planera ST-läkarnas strålplacering tidigare under utbildningen, för att fånga intresserade kollegor bättre. Oftast är ST-läkarnas placering strålbehandlingsavdelning sist pga stora vakanser i den medicinska delen. Då har ST-läkaren oftast redan valt intresseområde. När sedan ST kommer till strålbeh blir hen "tidig ST" igen pga det helt nya området vilket är ogynnsamt psykologiskt och ur rekryteringssynpunkt.
- Inrättande av specificerade ST-tjänster som är kopplade till strålbehandlingen kan vara en möjlighet att öka rekryteringen. Detta har genomförts i exempelvis Lund.
- Det vore angeläget från SOF om kunde vara behjälplig/stödjande med resor exempelvis till ESTRO och ASTRO och det vore önskvärt med seminarier post-ESTRO/ASTRO. (Jämför med post-ASCO) Det vore önskvärt om man vartannat år hade en medicinsk onkologisk kongress, och vartannat år en radioterapikongress.
- Från RCC bör man verka för att det fästs lika stor vikt vid radioterapidelen i vårdprogrammen som vid all annan behandling. Strålbehandlingens plats i vårdprogrammen måste alltså förbättras och skärpas.
- Ett stort problem är återväxt och en bräcklig bemanningssituation.
- En nyfärdig specialist behöver flera års heltidsarbete för att kunna handlägga de flesta strålfall självständigt.

Forskning

- Ekonomi som kommer klinikerna tillgodo vid kliniska läkemedelsstudier borde även kunna användas för att finansiera kliniska studier inom strålbehandling.

- Sjukhusfysiker föreslås som tänkbar grupp att kunna ta större del i klinisk radioterapiforskning. Fysikerkollektivet upplevs vanligen utvecklingsbenägna, systematiska och har ofta mer sammanhållen tid på strålbehandlingsenheten jämfört med läkargruppen.
- Det är rimligt att ställa krav på stöd från kliniska prövningsenheter för prövarinitierade kliniska strålstudier som saknar extern finansiering. Nu prioriteras ofta läkemedelsfinansierade studier där klinikerna till stor del bidrar till läkemedelsföretagens marknadsföring. Medan de prövarinitierade studierna, som rimligen är mer intressanta, men som inte kan bidra med ekonomi till prövningsenheterna får stå tillbaka. Detta måste åtgärdas.
- Nationella skillnader i tekniker, utrustning etc kan utgöra hinder för nationella multicenterstudier. En internationell multicenterstudie för radiokemoterapi vid esofagus cancer är aktuell där Stockholm håller på att sätta upp ett QA-center. Arbetet har givit erfarenhet och kompetens, som skulle kunna användas vid samordning av nationella strålstudier.
- Det måste finnas en bemanning som gör det möjligt att delta i kliniska studier.
- Skandionkliniken borde kunna vara en nationell plattform för strålforskning. Då krävs att stödjande medel och resurser tillförs.

Klinisk verksamhet

- Trenden är att patientantalet kommer att öka, men fraktionsantalet är oförändrat, pga uttalad inriktning till hypofraktionering. Detta innebär ökad belastning i läkar- och dosplaneringsarbetet utan att det syns i siffror avseende antal givna fraktioner.
- I Örebro har antalet behandlingsserier ökat med 50 procent de senaste dryga 10 åren (2006-2018). Samtidigt har antalet givna fraktioner minskat något. Targetritning blir alltmer komplicerad och krävande. Detta innebär att det är framför allt läkarsidan som behöver förstärkning såväl avseende vidareutbildning som tjänstetrymme.
- Det bör finnas nationella möten för utveckling inom radioterapi, arbetsgrupper för strålbehandling av olika tumörgrupper, på samma sätt som det finns en bröststrålterapi grupp. Det är angeläget med akademiskt meriterade som kan driva studier och som kan fånga upp intresse från t ex intresserade ST-läkare i sådana grupper.
- En krävande utmaning är att ha tillräcklig kompetens/bemanning för att hantera allt större patientflöden samtidigt som man har stort fokus på FoU och på den snabba tekniska utvecklingen.
- Det måste finnas möjlighet och utrymme att frigöra resurser för att införa nya metoder och tekniker på ett strukturerat sätt.
- Arbetsinsats per patient inom strålbehandlingen måste synliggöras så att bl.a. chefer inser att inte bara patientbesöken är arbete, det är ju ofta den minsta tidsåtgången vad gäller fr.a. våra kurativa behandlingar.
- Det är angeläget att marknadsföra radioterapi och höja statusen.
- Strålläkarens roll som kliniker (inte bara targetritare) måste både bevaras och stärkas.
- Det är angeläget att medvetandegöra att radioterapi av hög kvalitet måste få kosta mer än vad det har gjort historiskt då modaliteten sannolikt ändå är mycket kostnadseffektiv.
- Man bör ta fram jämförande siffror för behov av strålonkologer från jämförbara länder och ESTROs rekommendationer.

- En nationell samordning och utbildning kring ny teknik, både mjukvara men även hårdvara, såsom vilka bör remitteras till Lund för Tomoterapi, eller till Uppsala för MR-linac bör finnas.
- Framhäv radioterapi i läkarnas ST-utbildning. Den ska ligga först och inte sist i utbildningen.
- Ge medarbetare och patienter förutsättningar att medverka i forskning, utveckling och utbildning
- Satsa på ett generellt stöd till forskningsmeriterande docenter och professorer så att de får möjligheter att genom nätverk stötta yngre kolleger och hjälpa till med forskningsansökningar
- Stötta projekt som involverar flera specialiteter, exempelvis onkologi, radiologi, kardiologi och nuklearmedicin
- Ge stöd för att delta i internationella radioterapistudier
- Skapa delade tjänster för forskningsmeriterade läkare
- Skapa en miljö för radioterapiforskning i ett nationellt radioterapiforskningscenter
- Skapa ett kunskapscenter, ett laboratorium där svenska strålonkologer, dosplanerare och fysiker kan mötas för att testa teknik och diskussioner kring exempelvis dosplanering och targetdefinitioner.
- Säkra arbetstid till utvecklingsprojekt och forskning för onkologer, fysiker, dosplanerare och strålsjuksköterskor
- Säkerställ kompetensutveckling genom regelbundna kurser/möten inom radioterapi
- Ta fram nationella riktlinjer för dosplanering inklusive definitioner av target och riskorgan
- Utveckla nationella strålronder
- Inkludera patientföreningar och patienter i diskussioner om relevanta forskningsområden
- Ge möjlighet för strålonkologer/fysiker att auskultera på utländska kliniker
- Skapa en databank med potentiella studier att delta i, också internationella
- Etablera en nationellt koordinerande forskningsenhet.

Nationell samverkan:

- Ordnat införande av nya behandlingsmetoder – samt en organisation för detta
- Samverkan kring forskning – nationella protokoll
- Stärka samverkan med vårdprogramgrupperna
- Nationell koordination och administrativt stöd vid klinisk forskning

Bygga vidare på det som redan finns:

- MIQA - en databas för lagring och automatisk rapportering av strålbehandlingsdata.
- Kvalitetsregister inom cancer – skapa ett uppföljningsregister för strålbehandling
- Nationella testbädden för innovativ strålterapi - en plattform för samverkan mellan landets universitetssjukhus och mellan sjukvården och industrin. En testmiljö där företag kan utveckla och kvalitetssäkra nya lösningar i samverkan med sjukvården.
- Implementeringen av nya behandlingstekniker bör företrädesvis föregås av prospektiva randomiserade kontrollerade studier (RCT), som ger evidens för nya behandlingsmetoder,
- I strålterapi kan den snabba tekniska utvecklingen dock göra det praktiskt taget omöjligt att följa denna strategi i alla situationer, alternativet kan då vara systematiska analyser, typ Health Technology Assessment (HTA)

10. Referenser

1. Petra Witt Nyström, Vad har hänt med svensk strålterapi? Cancerläkaren nr 5 2019
2. Strålsäkerhetsmyndigheten Clinical radiotherapy research activities in Sweden. 2016:22
3. Tami Freeman, UK research network to advance radiotherapy developments. Physics World 2019
4. SPTC 2003-10-15.
5. Aggarwal et al. Radiation therapy research: A global analysis 2001-2015. International Journal of Radiation Oncology*Biology*Physics. 2018
6. Björn Zackrisson, Sören Mattsson, Elisabeth Kjellén, Bengt Glimelius & the Swedish Cancer Society Investigation Group (2003) Research and Development of Radiation Therapy in Clinical Routines, Acta Oncologica, 42:2, 115-122.
7. <https://www.estro.org/ESTRO/media/ESTRO/About/Newsletters/Make%20it%20happen/The-radiotherapy-white-paper.pdf>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=dOikGDSBTiE>