

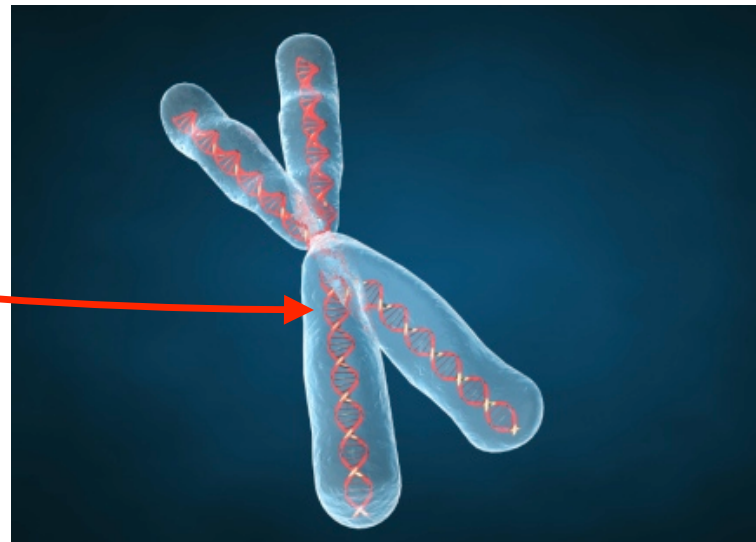
Fördelar med protoner jämfört med konv. strålbehandling



Olle Mattsson
Förbundsdirektör
Kommunalförbundet Avancerad strålbehandling

Strålbehandling av cancer

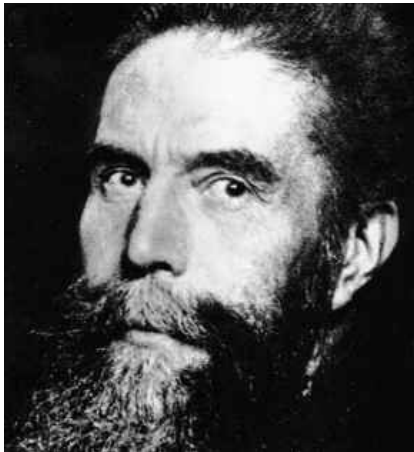
- Målområdet är tumörcellernas kromosomer och membraner

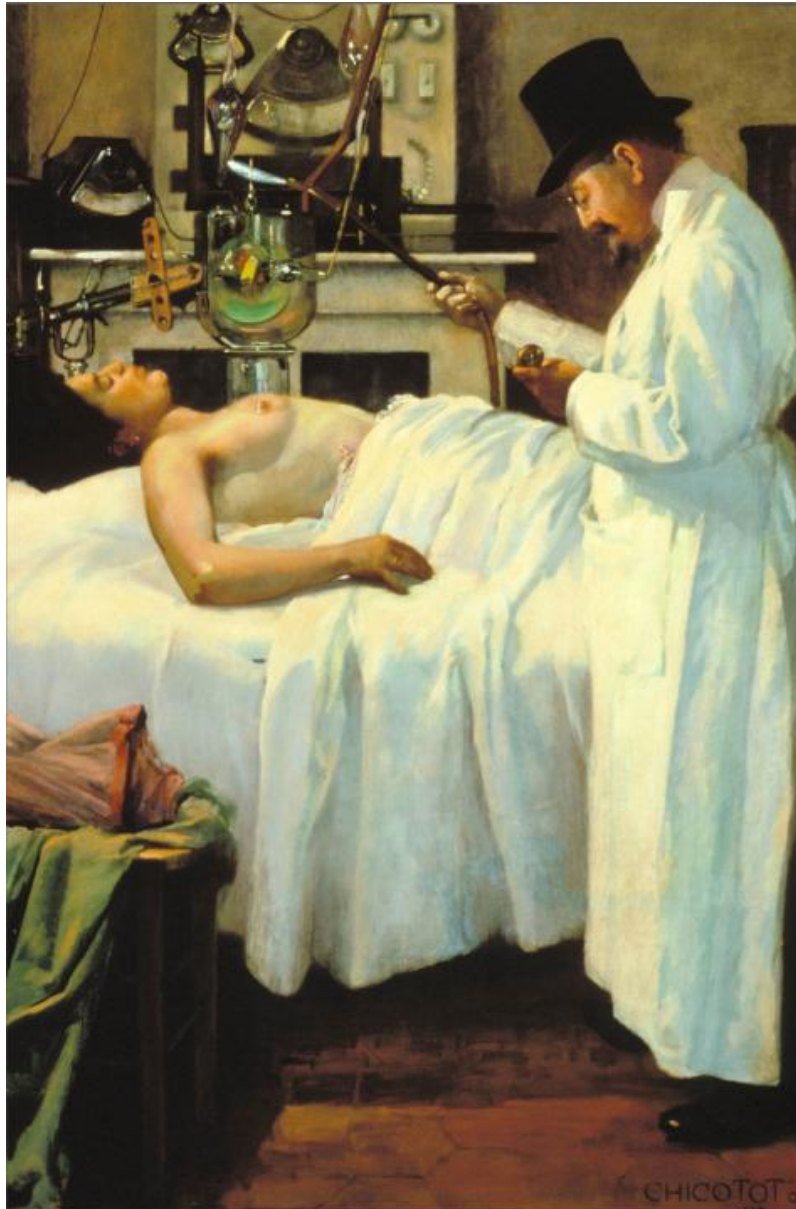


Träff av DNA-strängen kan leda till celledöd eller cellskada (direkt (25%) eller indirekt (75%) via bl a syre).

Strålning historiskt

- W C Roentgen 1895





Strålbehandling historiskt

Dr Georges Chicotote

Den första strålbehandlingen
med X-rays 1907 med Crookes
tube som röntgenkälla

Modern strålbehandling

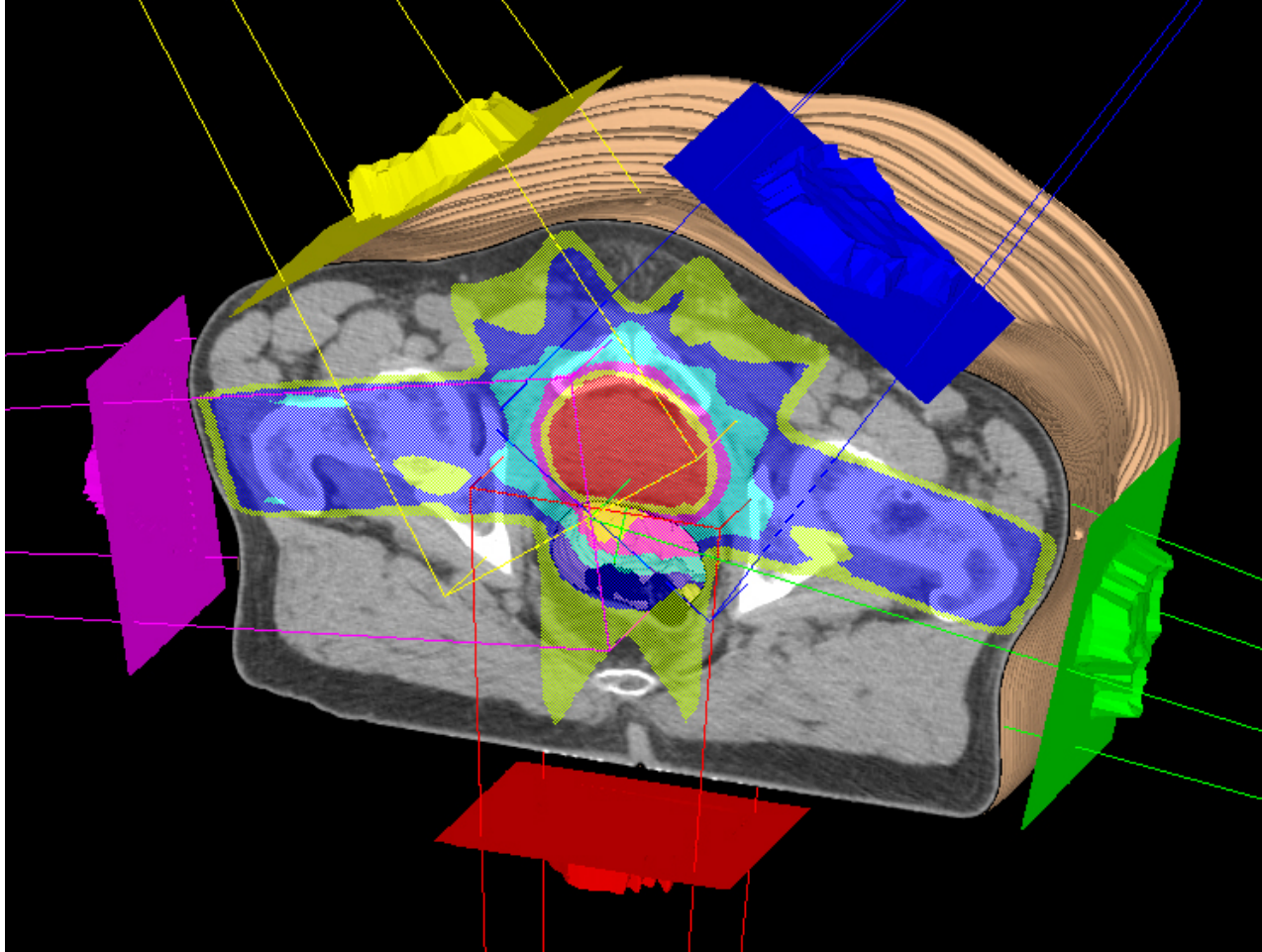
- Fotonstrålning
- (Elektronstrålning)
- Protonstrålning
- Jonstrålning (ex C-joner)

**Enorma framsteg
har gjorts inom
strålbehandling
senare år!**

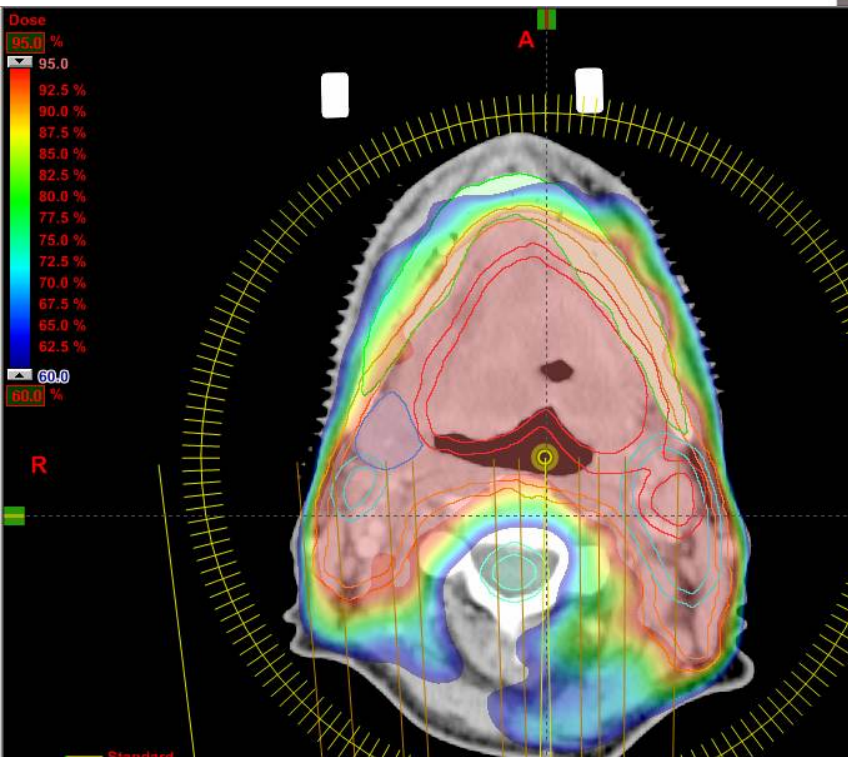
Modern strålbehandling Fotoner

- 3D-CRT
- IMRT
- Rotations IMRT
- VMAT
- mm

IMRT



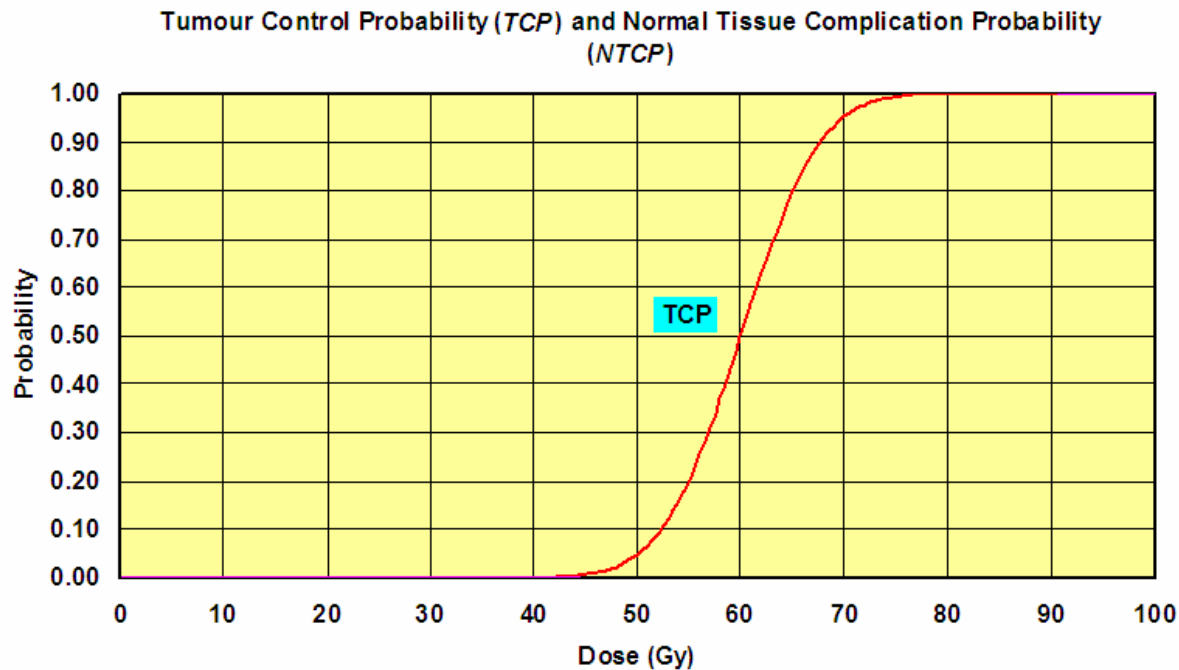
Rotations-IMRT



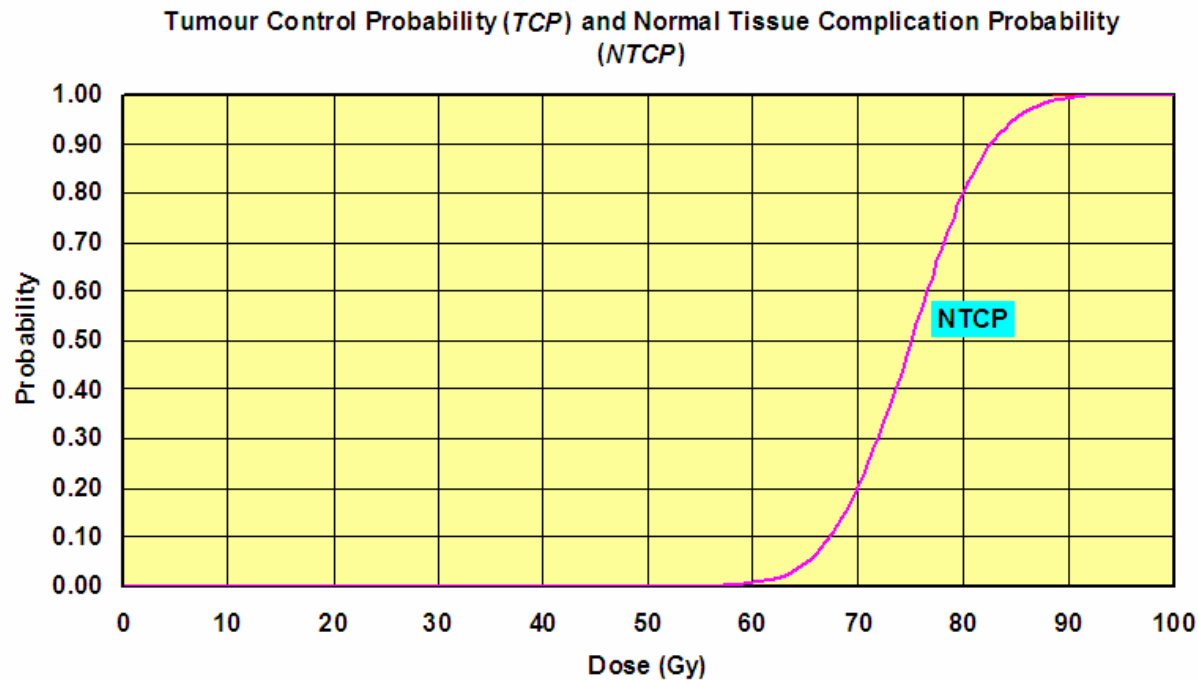
**Även om vi botar
allt fler patienter...**

**...är strålbehandling
fortfarande en mycket
toxisk behandling**

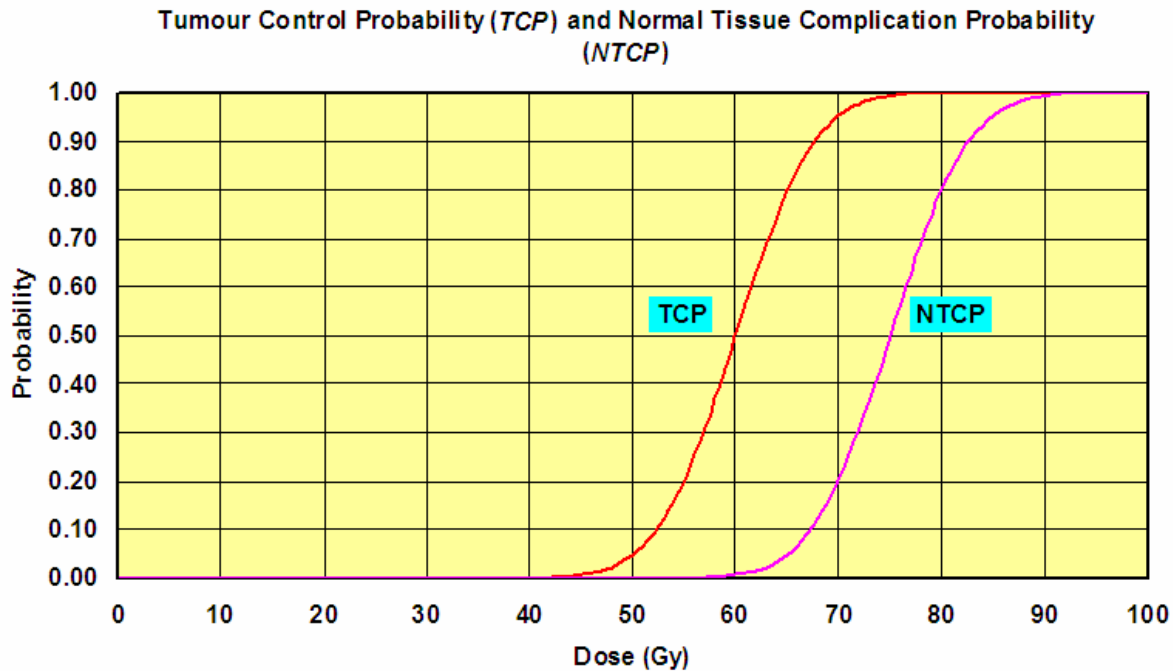
Terapeutiskt ratio ***TCP och NTCP***



Terapeutiskt ratio ***TCP och NTCP***

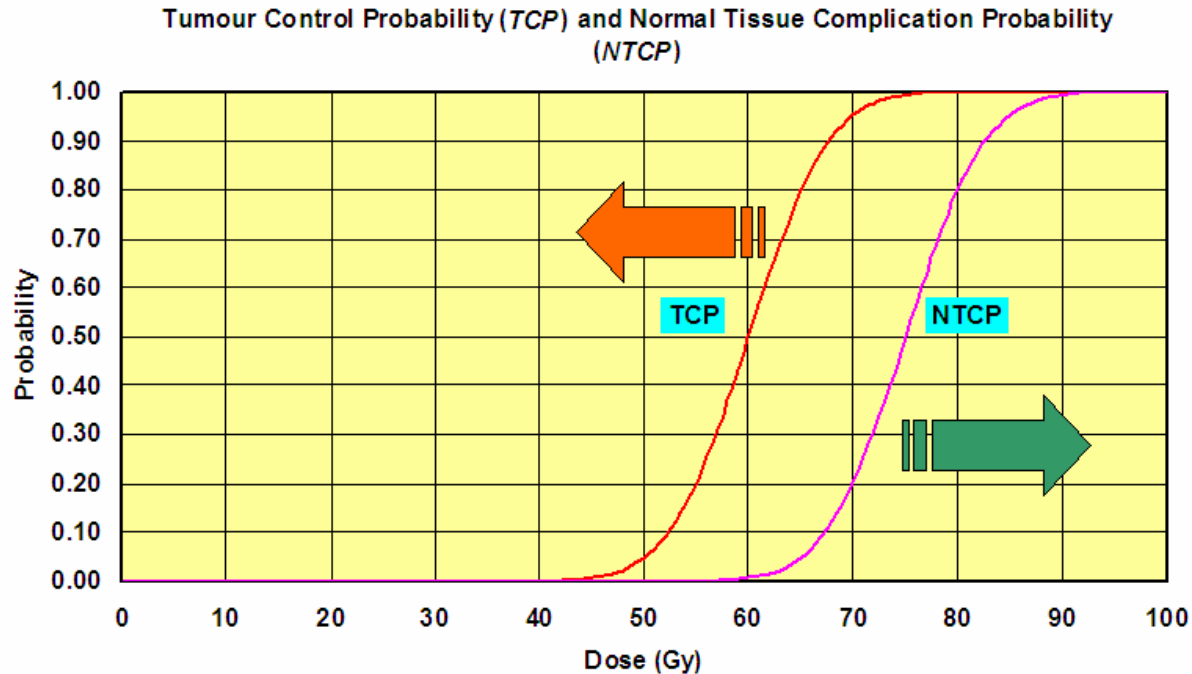


Terapeutiskt ratio ***TCP och NTCP***



Terapeutiskt ratio

TCP och NTCP



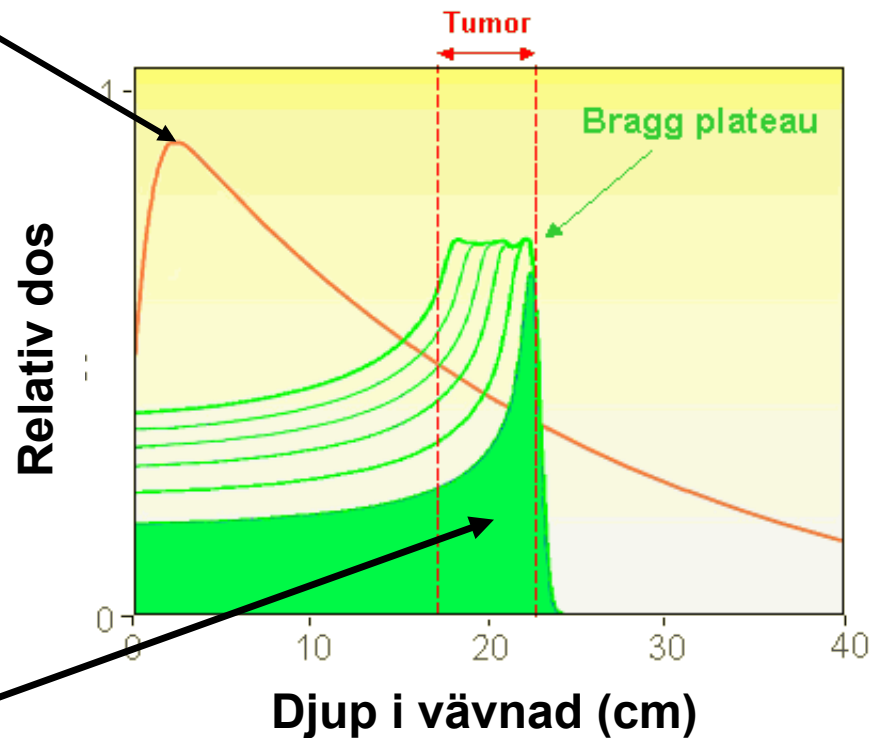
**Hög dos till
tumörvävnad**

**...låg dos till
frisk vävnad**

Protoner - fotoner

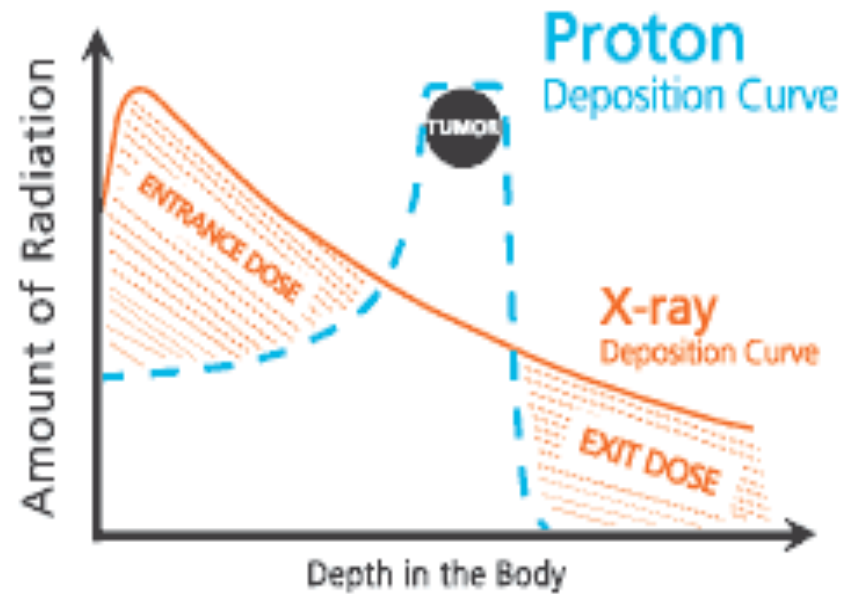
Fotonstrålning från en vanlig accelerator för strålbehandling

Strålriktning →

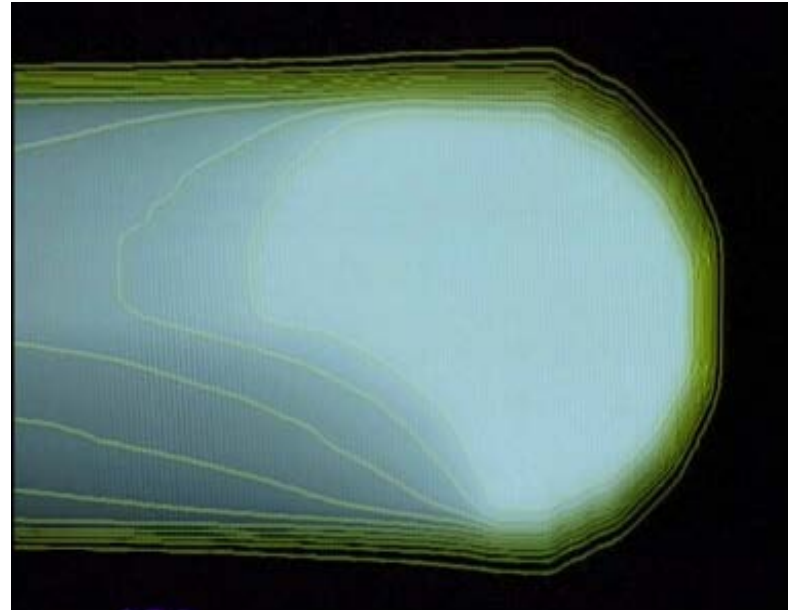
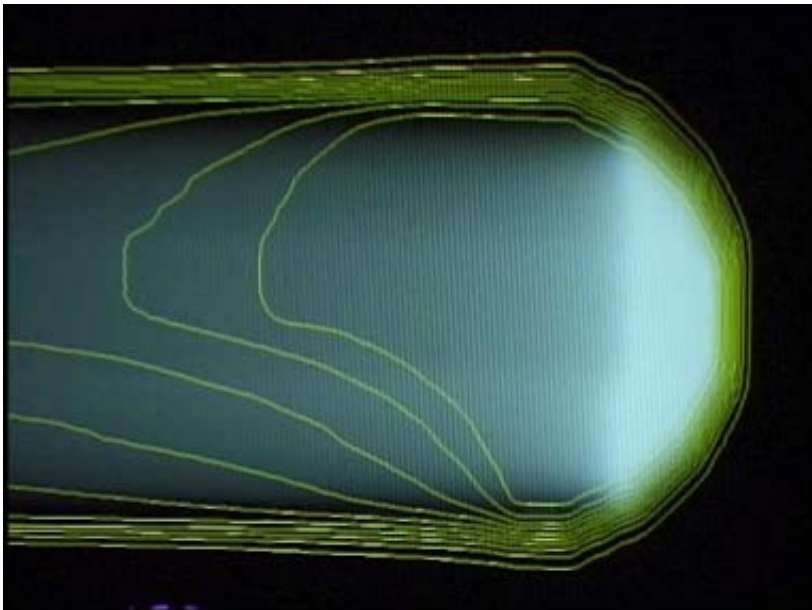
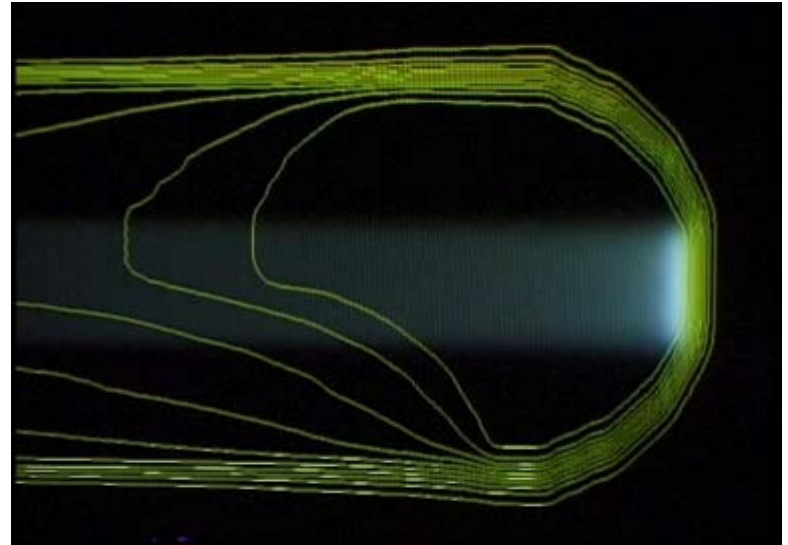
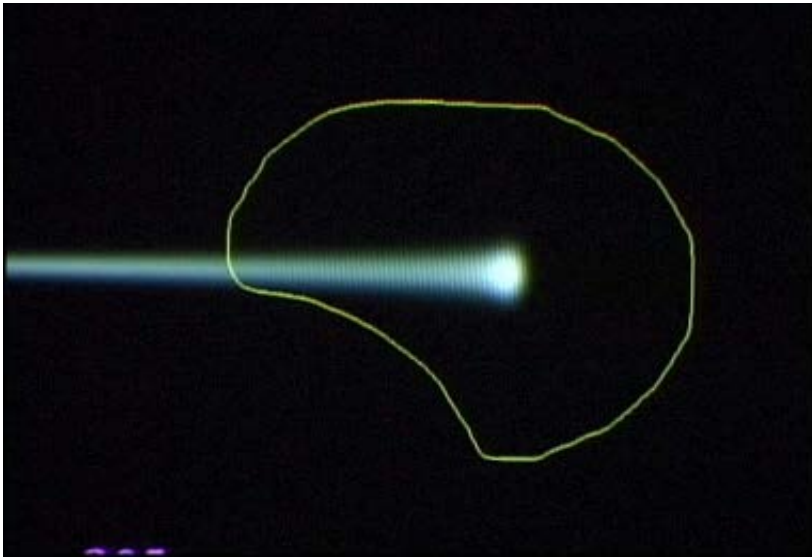


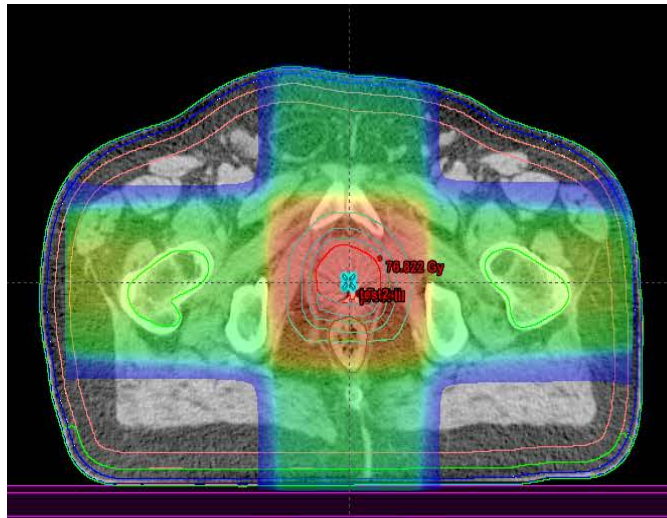
Protonstrålning vars räckvidd kan varieras efter behov

Protoner - fotoner

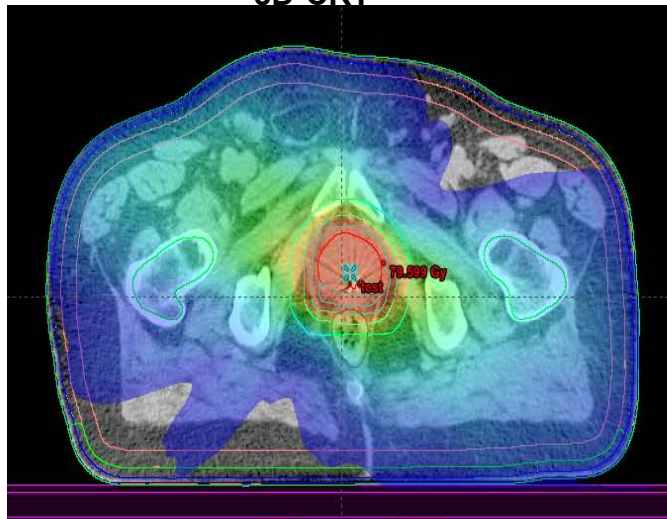


Protonstrålning



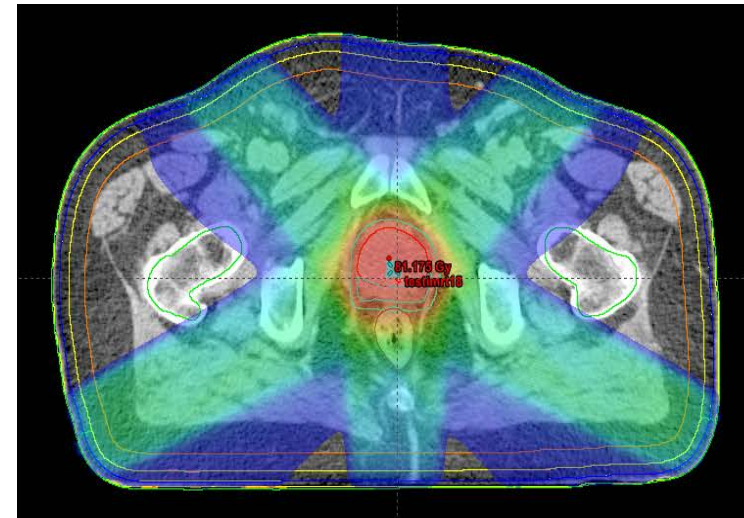
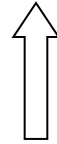


3D-CRT

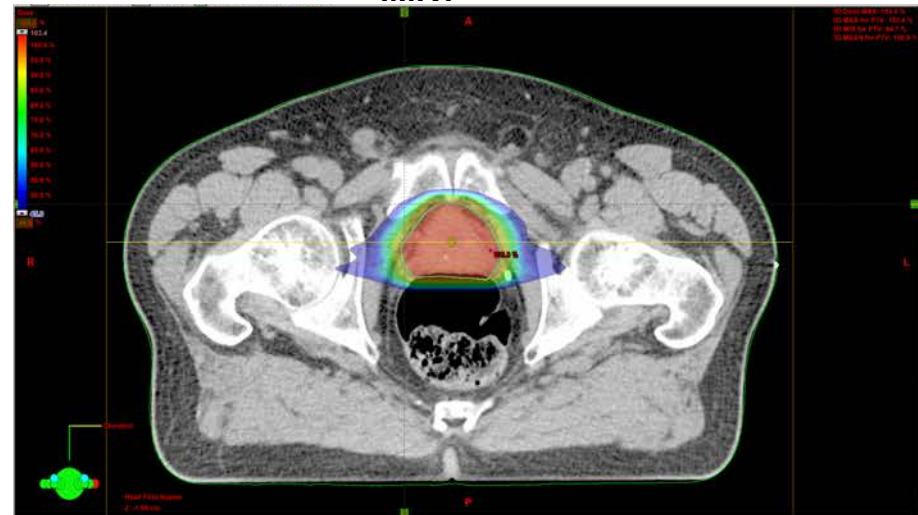


VMAT

+DOS

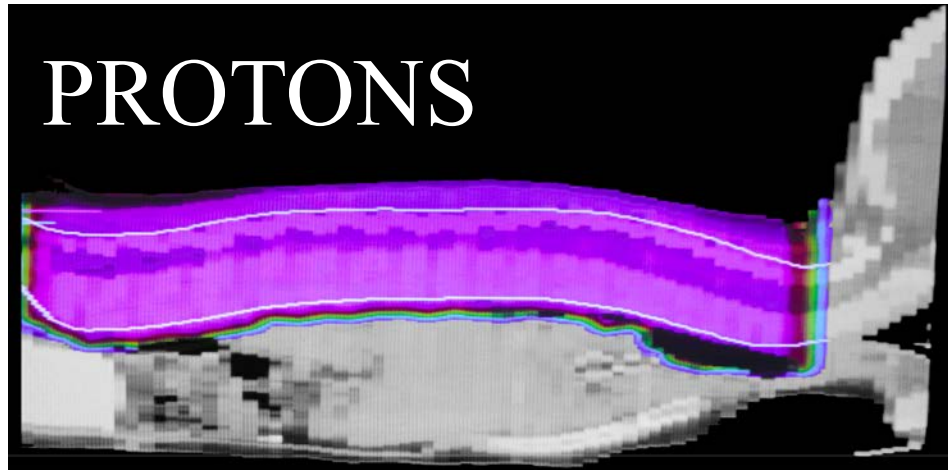


IMRT

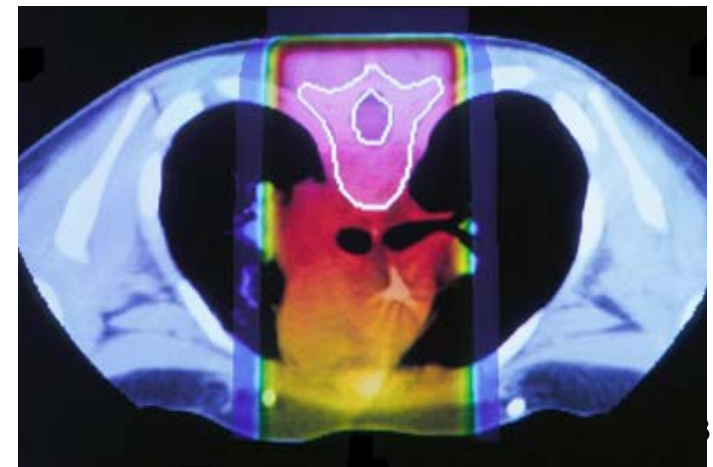
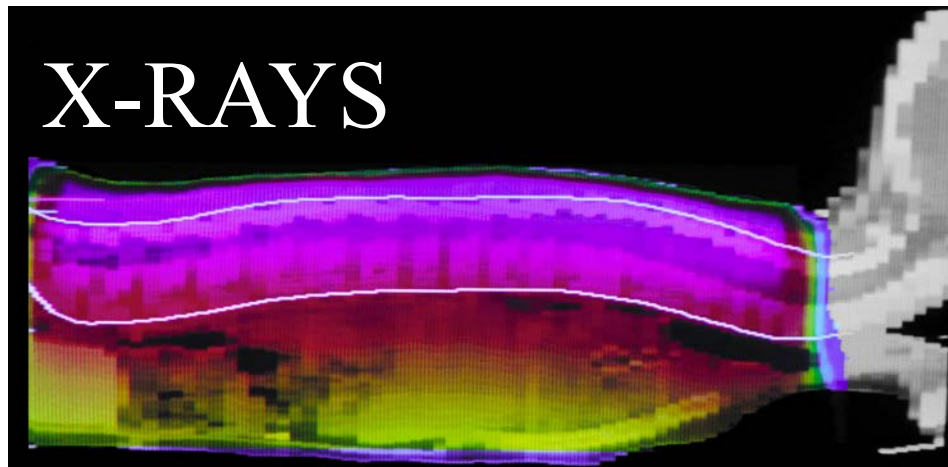
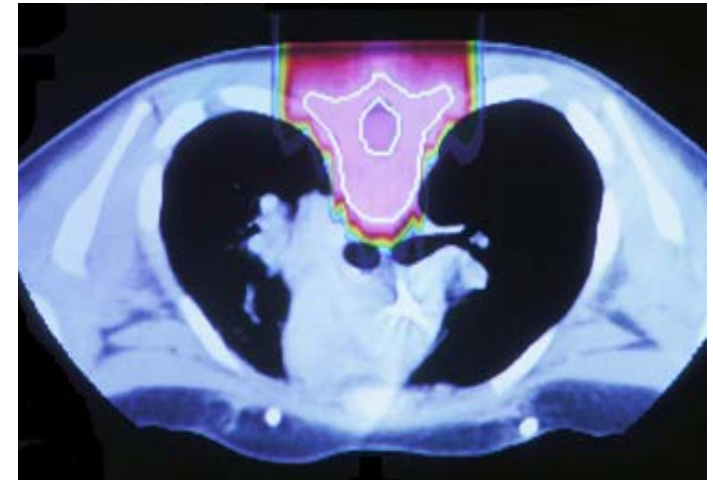


IMPT

Barntumörer - medulloblastom



+DOS



Cancerrisk vid olika strålbehandlingstekniker

Effektiv helkroppsdos och risk för sekundär dödlig cancer under livstiden för barn efter bestrålning för medulloblastom

IMRT	X-rays	e ⁻	IMET	IMPT
2.1 Gy	1.3 Gy	1.4 Gy	0.9 Gy	0.2 Gy
30%	20%	21%	15%	3%

(Mu et al. 2005)

Röntgenveckan 2013

Skandionkliniken - en nationell utmaning

SÅ: varför protonbehandling?

- Bättre chans till bot
- Mindre biverkningar
- Kostnadseffektivt

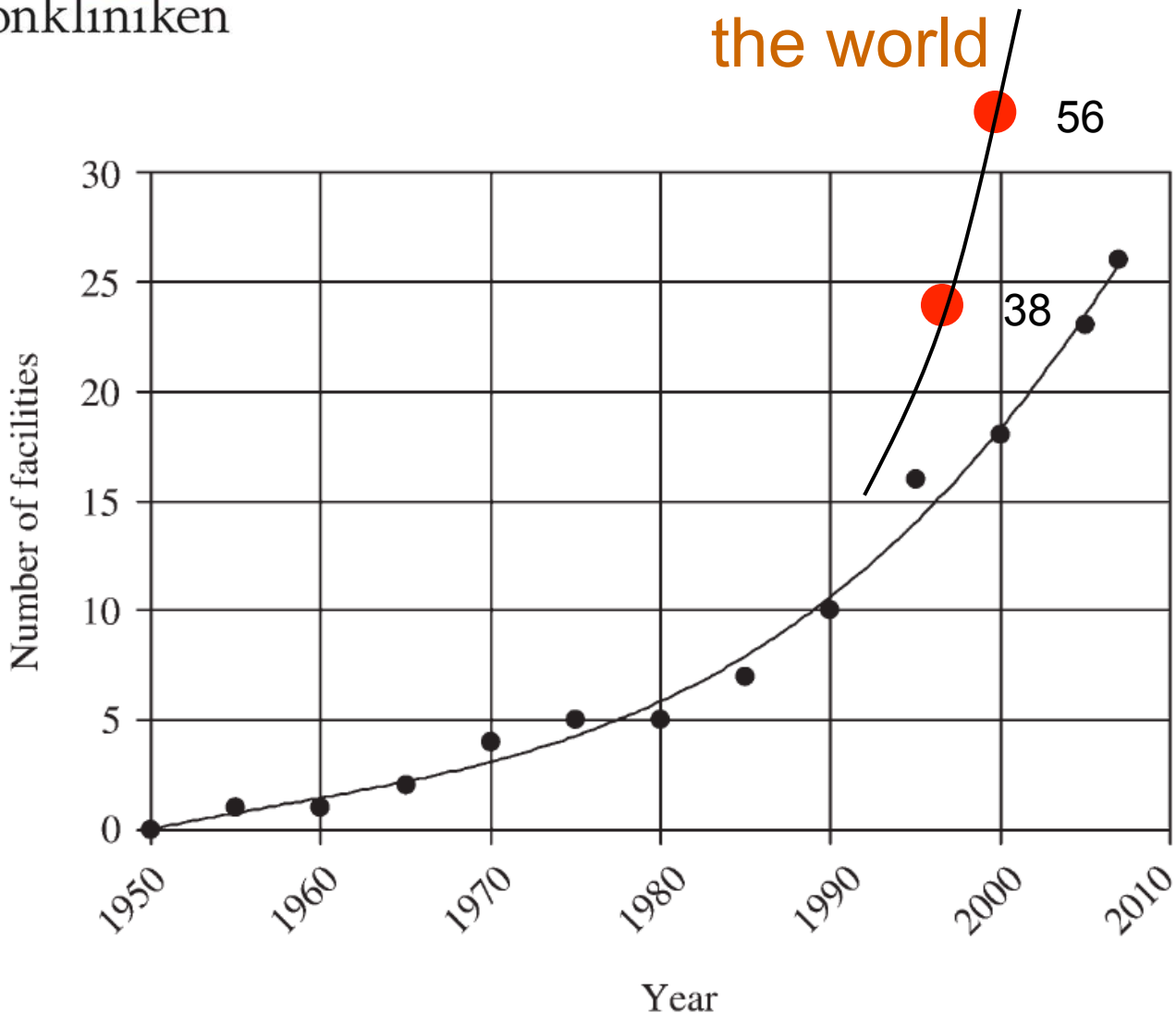
Utmaningar med protoner

- osäkerheter i räckvidd
- variationer i anatomi
- rörelseeffekter

Den stora utmaningen Cancer

- Mer än 55 000 nyupptäckta cancerfall per år
- Ca hälften av dessa får strålbehandling
- Hälsoekonomiska bedömningar stöder att användningen protoner är värt merkostnaden för 10 - 12 % av de som får strålbehandling
- Totalt uppskattatas ca 2500 patienter vara aktuella för protonbehandling per år

Number of Particle facilities around the world



ICRU, 2007, Report 78

Centers in operation



- * <math>< 100 \text{ MeV}</math>
- * Also C-ions
- * $> 100 \text{ MeV}$
- * Under construction

Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling / Skandion

Milstolpar

2002	Cancerfondens rapport
2003	Nationellt projekt, okt huvudrapport
2005	Nationell enighet
2006	Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling
2006	Prekvalificeringsupphandling utrustning
2008 - 2010	Upphandling utrustning, fastighetsdiskussioner
2010	Kontrakt bygge
2011	Kontrakt huvudleverantör utrustning
2013	BOD – Building Occupancy Date
2015	Första patient

Ändamål

- skapa förutsättningar för och genomföra en gemensam anläggning för avancerad strålbehandling
- skapa förutsättningar för optimal behandling, samt utveckling och utvärdering av behandlingen, till gagn för patienterna
- verksamheten skall vara nationell och baserad på ”distribuerad kompetens”
- behandlingen skall för aktuella indikationer vara likvärdigt tillgänglig för alla patienter i Sverige oavsett bostadsort.

Genom denna samverkan kan högre vårdkvalitet och bättre ekonomisk effektivitet uppnås

Skandion - ett nationellt samarbetsprojekt



Kommunalförbundet Avancerad Strålbehandling

- Huvudmän
 - Landstinget i Uppsala län
 - Landstinget i Östergötland
 - Region Skåne
 - Stockholms läns landsting
 - Västerbottens läns landsting
 - Västra Götalandsregionen
 - Örebro läns landsting
- Konstituerades 31 augusti 2006

Skandionkliniken

- en medicinsk utmaning

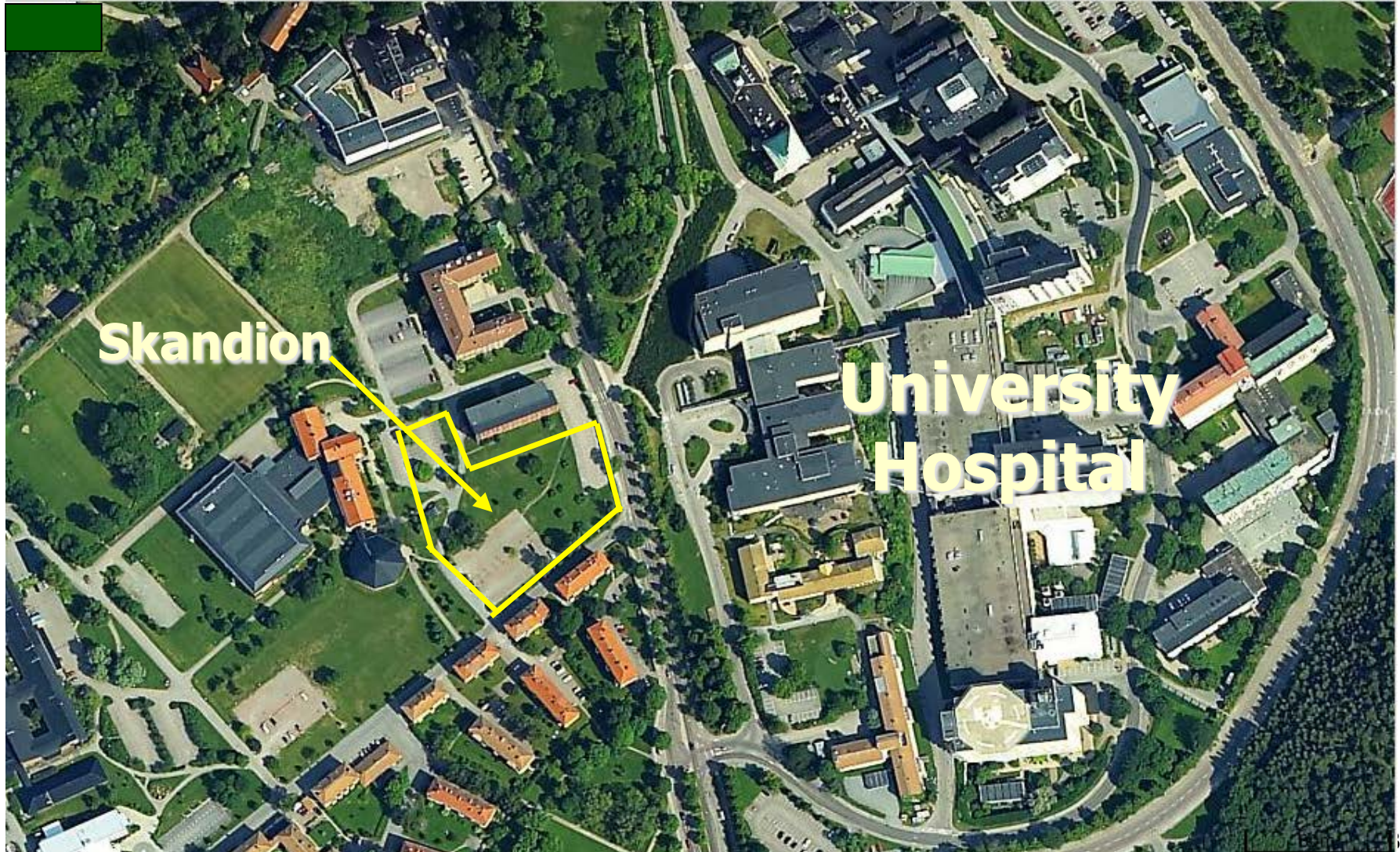
- Första gången en samlad medicinsk profession enats om att gemensamt realisera en nationell anläggning
- Bästa möjliga medicinska behandling för de som har störst nytta
- Klinisk forskning

Skandionkliniken - en politisk utmaning

- Första gången den politiska nivån i alla landsting / regioner enats om samverkan i en nationell anläggning

Skandionkliniken - Finansiering

- Syftar till att remittering skall ske av medicinska skäl, ej ekonomiska eller budgetmässiga skäl
- 50 % av årliga driftkostnaderna läggs ut som ett abonnemang på landets samtliga 21 landsting/regioner i relation till befolkningsstorleken
- 50 % av årliga driftkostnaden läggs ut som en kostnad per fraktion
- Samtliga 21 landsting/regioner har godkänt finansieringsmodellen

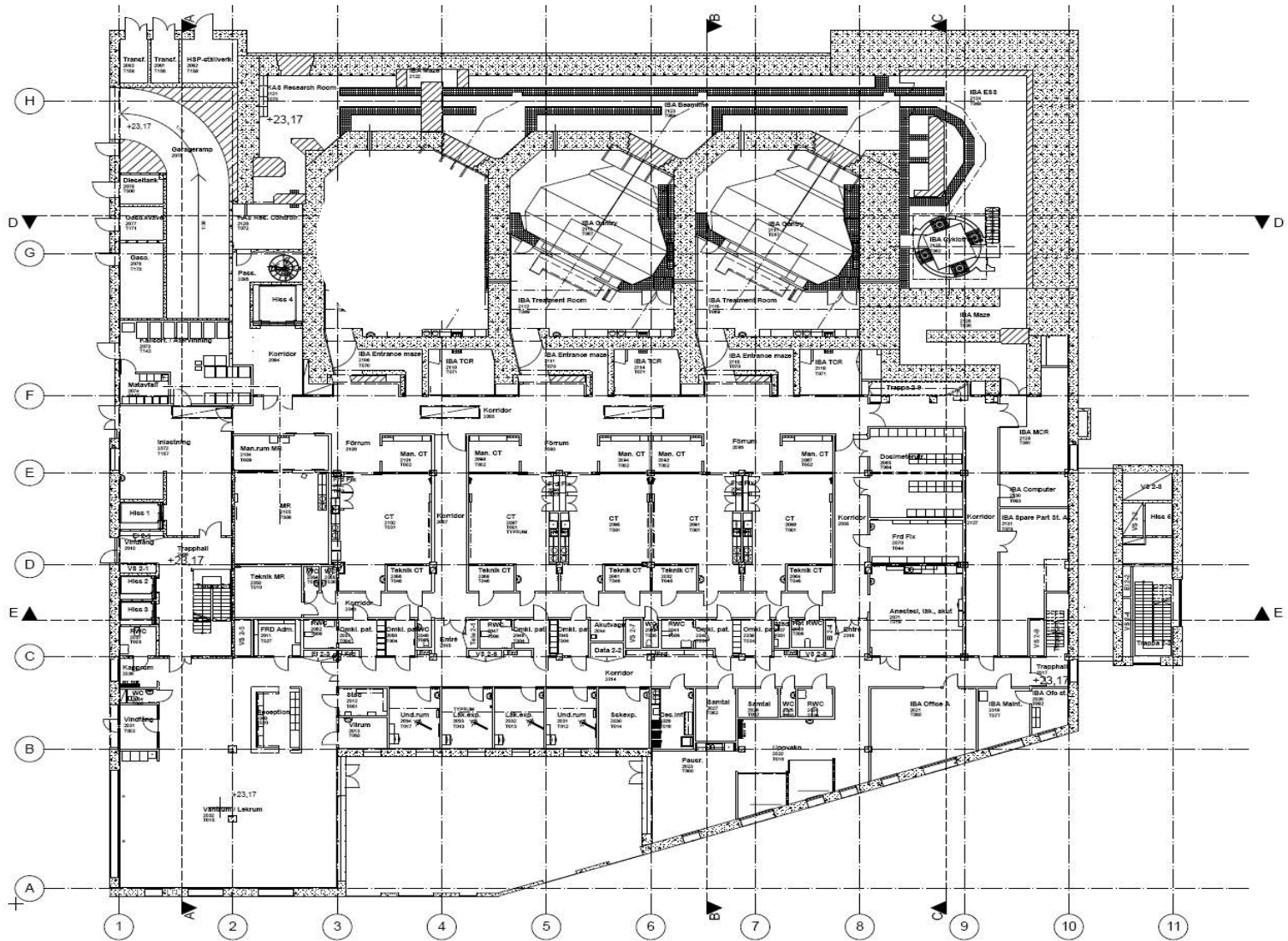


En byggteknisk utmaning





En byggteknisk utmaning



Byggnadsfakta

- 13.800 m² BTA
- 25.000 m³ schakt
- 730 stålrörspålar
- 14.000 m³ betong, varav 330 m³ järnmalmsbetong
- 1.200 ton armering
- Den tjockaste väggen är 3,6 m
- Den högsta innerväggen är 11 m
- Det tjockaste bjälklaget är 4,1 m
- Det tyngsta lyftet är cyklotronen som lyfts in i 2 delar som väger ca 110 ton / styck.
- Väggarna i utrymmet där cyklotronen står kommer att kläs med 40 cm tjocka marmorblock.

En medicinteknisk utmaning

- **”Top of the line”-utrustning**
- **Investering utrustning mm - 750 mnkr**
 - **Protonbehandlingsutrustning**
 - **Bildgivande utrustning – CT, optiska system, MR, PET/CT**
 - **Dosimetriutrustning**
 - **mm**

Skandionkliniken - en nationell utmaning

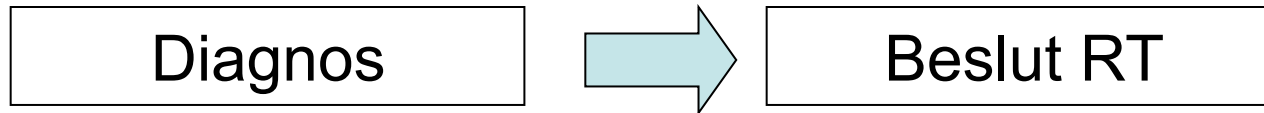
- **Tidplan**

- *Installation utrustning påbörjades maj 2013*
- *Första patient juni 2015*
- *”Upprampning” från 6 000 fraktioner (ca 400 pat) till 15 000 fraktioner (ca 1000 pat) per år*
- *Max kapacitet 37 500 fraktioner (2 500 pat) per år med 3 behandlingsrum*

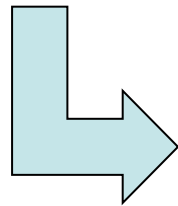
Distribuerad kompetens
- den stora utmaningen

Kompetensen ska finnas där
patienten finns

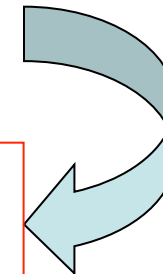
Distribuerad kompetens - den stora utmaningen



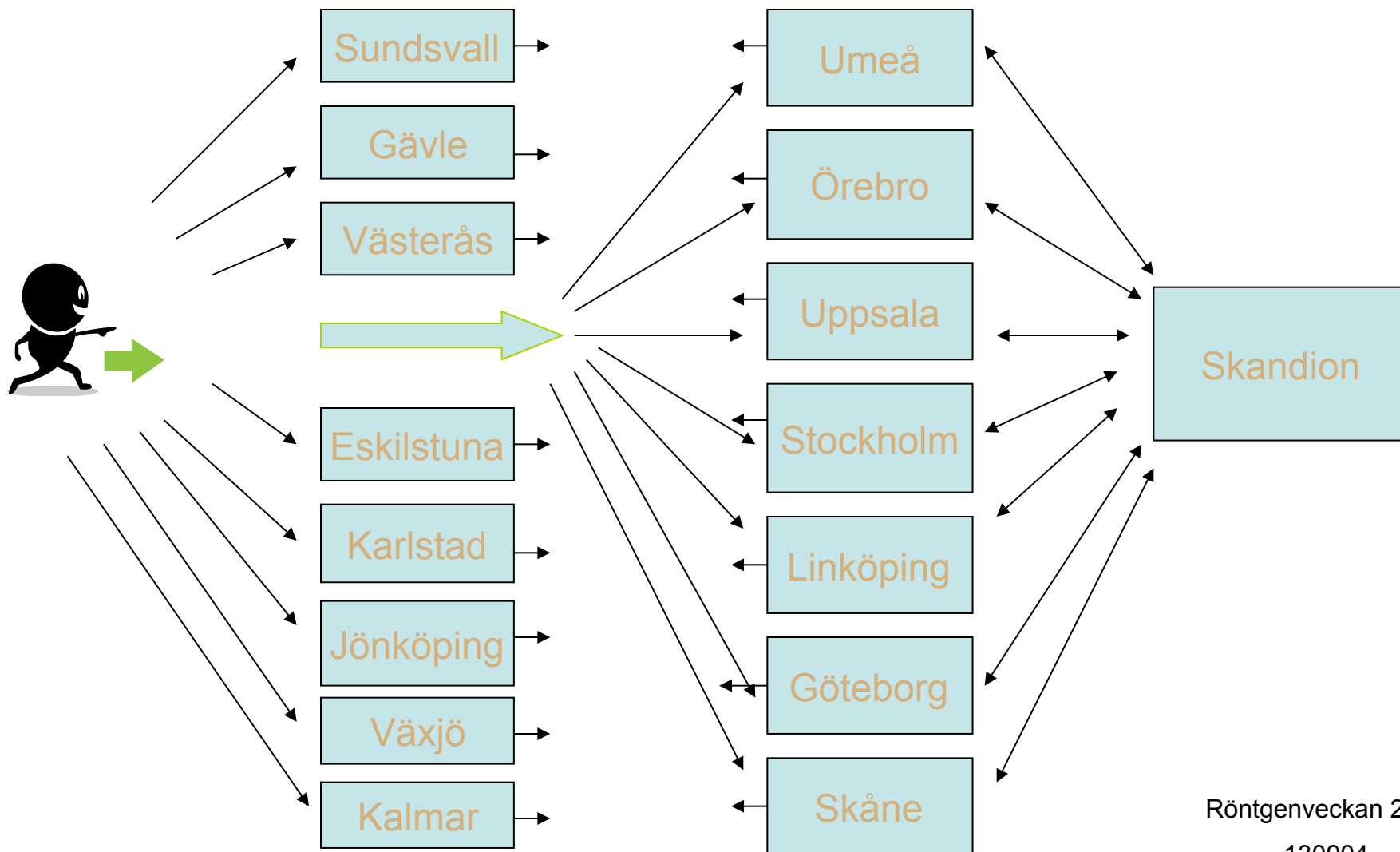
Universitetssjukhus



Skandionkliniken



Distribuerad kompetens - Patientremittering



Boende

- Hotell finns i anslutning till Skandionkliniken
- Hotellet kommer att innehålla 86 rum och restaurang
- Kommer att öppna efter sommaren 2014 och vara öppet även för allmänheten
- För barnfamiljer bygger Ronald McDonald Sveriges 5:e anläggning i Uppsala

Sveriges 5:e Ronald McDonaldhus

