

Rol van innovaties in de radiotherapie

Marcel Verheij

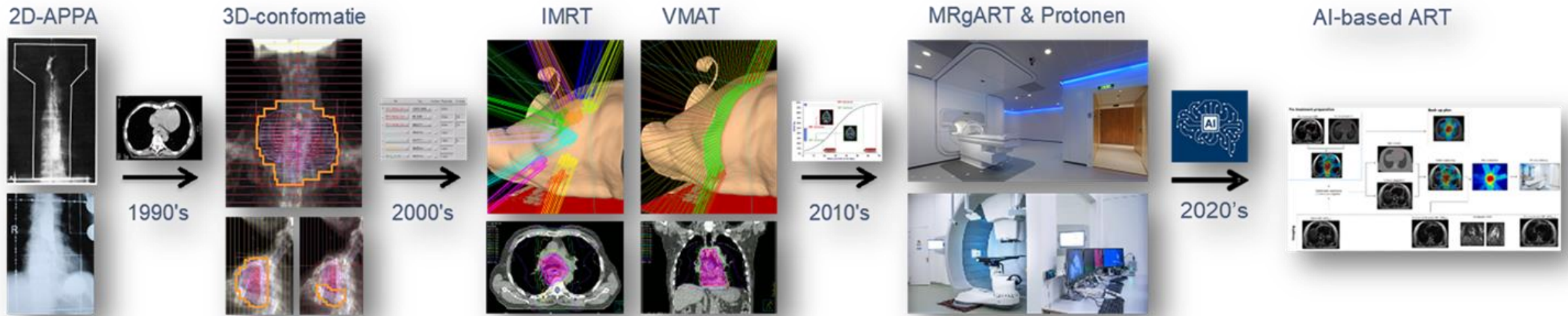
Hoofd afdeling Radiotherapie, Radboudumc, Nijmegen
Voorzitter Platform Oncologie – SONCOS van de FMS



Disclosure belangen: Geen (potentiële) belangenverstrengeling



Innovaties binnen de radiotherapie: historisch overzicht



Reduction normal tissue damage



Nederland als innovatie motor van de radiotherapie



MRTgRT

MRI/linac integration

Jan J.W. Lagendijk^{a,*}, Bas W. Raaymakers^a, Alexander J.E. Raaijmakers^a,
Johan Overweg^b, Kevin J. Brown^c, Ellen M. Kerkhof^a, Richard W. van der Put^a,
Björn Hårdemark^d, Marco van Vulpen^a, Uulke A. van der Heide^a

^aDepartment of Radiotherapy, University Medical Center Utrecht, Heidelberglaan, The Netherlands, ^bPhilips Research, Hamburg, Germany, ^cElekta Oncology Systems, Crawley, UK, ^dRaySearch Laboratories, Stockholm, Sweden



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Radiotherapy and Oncology

journal homepage: www.thegreenjournal.com



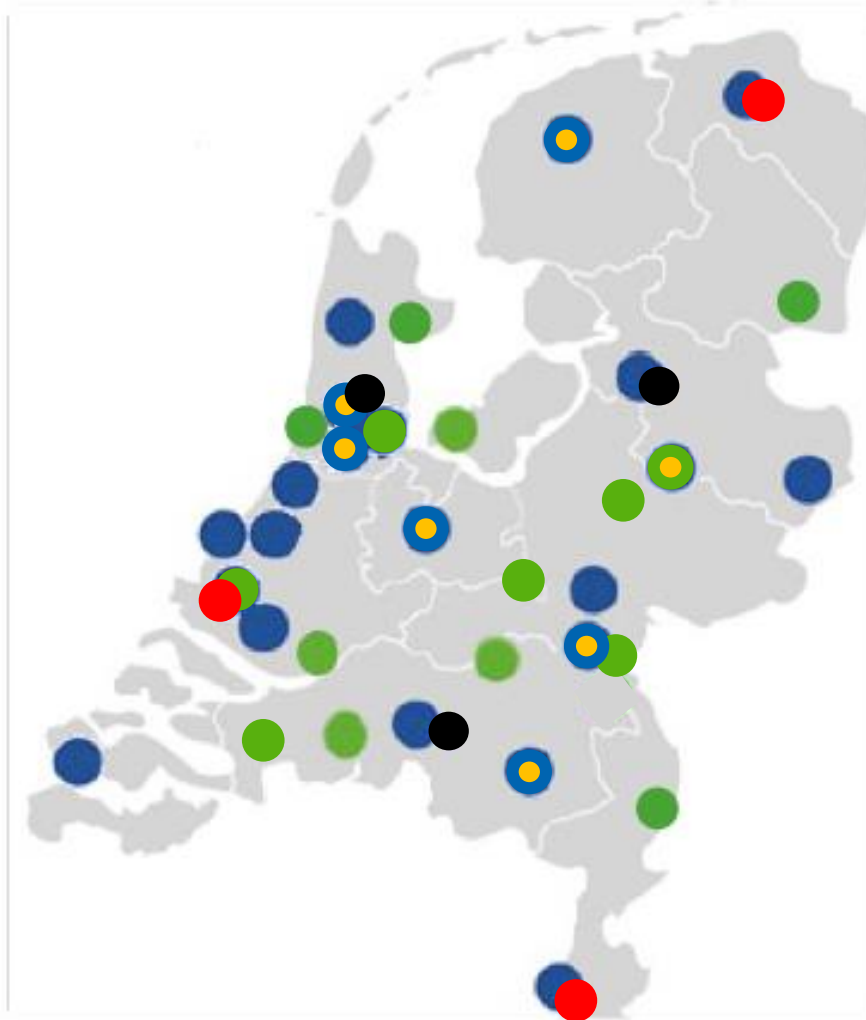
Proton radiotherapy

Selection of patients for radiotherapy with protons aiming at reduction of side effects: The model-based approach

Johannes A. Lagendijk^{a,*}, Philippe Lambin^b, Dirk De Ruyscher^c, Joachim Widder^a, Mike Bos^d,
Marcel Verheij^e

^aDepartment of Radiation Oncology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, The Netherlands; ^bDepartment of Radiation Oncology (MAASTRO Clinic) & Research Institute GROW, University Hospital Maastricht, The Netherlands; ^cDepartment of Radiation Oncology, University Hospitals Leuven/KU Leuven, Belgium; ^dHealth Council of the Netherlands; ^eDepartment of Radiotherapy, The Netherlands Cancer Institute-Antoni van Leeuwenhoek Hospital, The Netherlands

Radiotherapie faciliteiten in Nederland



- Hoofdlocatie (18)
 - 7 academische centra
 - 5 algemene ziekenhuizen
 - 5 onafhankelijke instellingen
 - 1 kankerinstituut

● Satelliet (15)

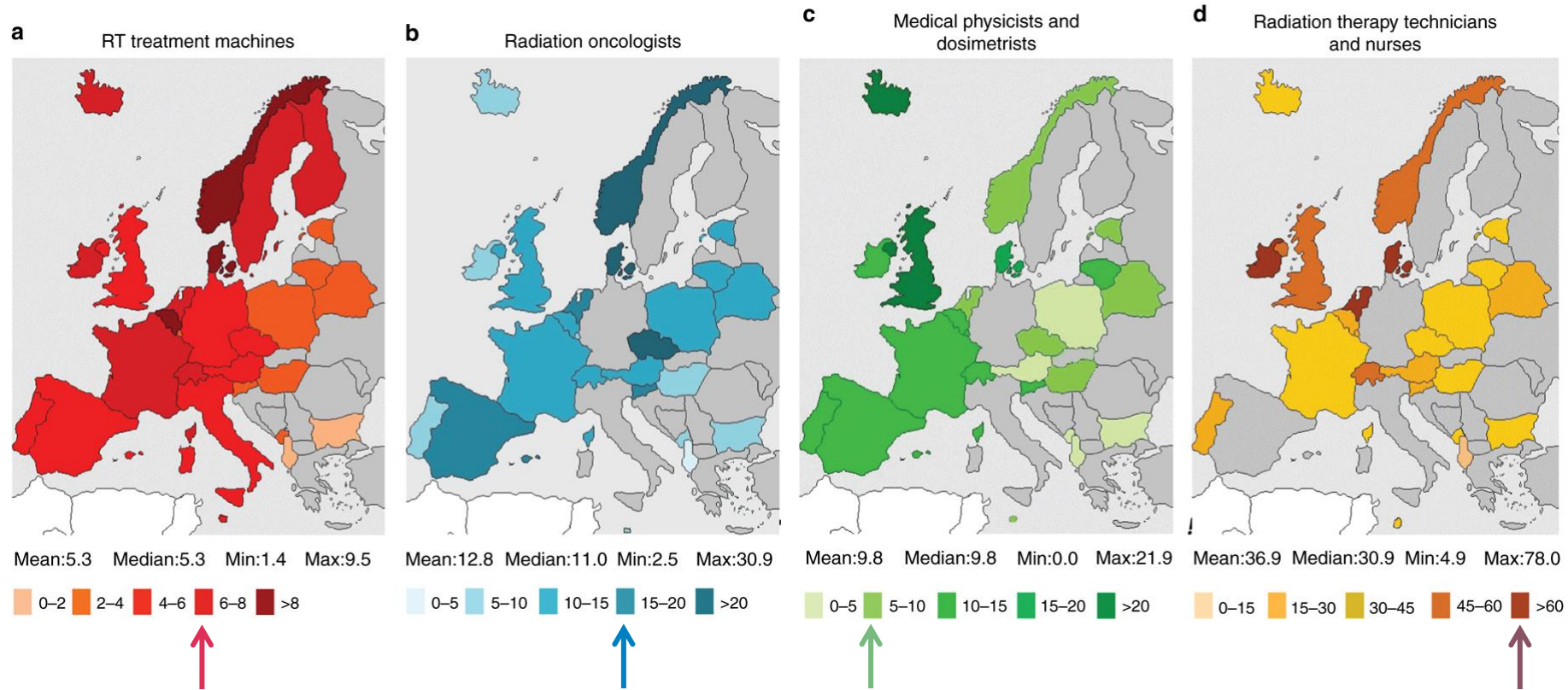
● Protonen faciliteit (3)

● MR-Linac (7)

● GammaKnife (3)

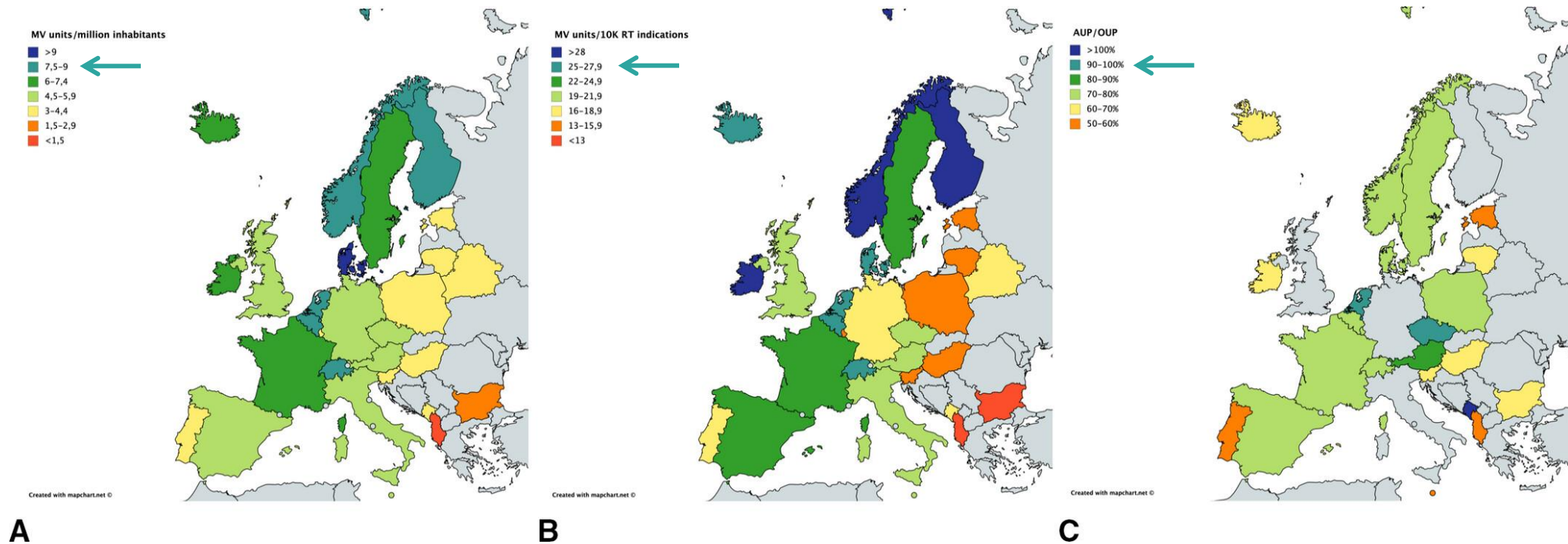
Bron:

Positie Nederlandse radiotherapie in Europa: *apparatuur & personeel*



Megavoltage RT equipment and personnel per million inhabitants across Europe (Lievens 2015)

Positie Nederlandse radiotherapie in Europa: *voorzieningen & gebruik*



Positie Nederlandse radiotherapie in Europa: *onderzoek*

Table 4 Five-year citation performance of 25 leading countries in radiation therapy research, 2001-2011

Country	Citable	WS (ranking)	Arithmetic (ranking)	Geometric (ranking)
Denmark	301	199 (1)	19.8 (1)	11.8 (1)
Netherlands	1604	147 (3)	18.7 (2)	11.4 (2)
United States	13,572	154 (2)	17.2 (3)	9.8 (3)
Switzerland	512	131 (4)	16.7 (5)	9.5 (5)
Belgium	563	117 (5)	16.8 (4)	9.6 (4)
Canada	1922	101 (7)	14.7 (6)	8.4 (6)
United Kingdom	2045	100 (8=)	14.2 (7)	7.8 (7)
Austria	355	93 (10)	13.4 (9=)	7.2 (10)
World	39,657	100 (8=)	13.7 (8)	7.3 (9)
Germany	3307	79 (12)	13.4 (9=)	7.5 (8)
Australia	805	86 (11)	12.5 (11)	6.8 (13)
Sweden	571	74 (13)	11.9 (13)	7 (11)
France	1804	103 (6)	12.1 (12)	5.6 (17)
Norway	267	49 (17)	11.1 (14)	6.9 (12)
Italy	1690	57 (14=)	10.6 (15)	5.3 (18)
China	1062	45 (18)	10.5 (16=)	6.1 (15)
Republic of Korea	1135	30 (21)	10.5 (16=)	6.3 (14)
Spain	513	57 (14=)	9.1 (19)	4.6 (21)
Greece	326	40 (19=)	8.6 (21)	4.8 (20)
Taiwan	538	9 (24)	9.4 (18)	6 (16)
Japan	3243	27 (22)	8.8 (20)	5.2 (19)
Brazil	265	40 (19=)	7.6 (22)	4 (22)
Poland	302	50 (16)	7.1 (23)	3.1 (24)
India	508	13 (23)	5.4 (24)	3.3 (23)
Turkey	473	3 (25)	4.2 (25)	2.3 (25)
Iran	116	0 (26)	3.6 (26)	2.2 (26)

Abbreviation: WS = WorldScale.

Citable = numbers of articles in these years; WS = WS mean value at top 1%, 2%, and 5% of citations; Arithmetic = arithmetic mean of actual citation impact values; Geometric = geometric mean of actual citation impact values. Countries are ranked by mean ranking on these 3 indicators.

Critical Review

Radiation Therapy Research: A Global Analysis 2001-2015

Ajay Aggarwal, MD, FRCR, PhD,^{*,†} Grant Lewison, PhD,^{*,‡}
Danielle Rodin, MD, MPH,^{§,||} Anthony Zietman, MD, FASTRO,[¶]
Richard Sullivan, MD, PhD,^{*} and Yolande Lievens, MD, PhD[#]



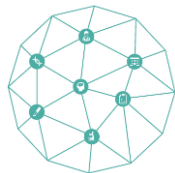
Sleutels tot succes

- Relatief grote afdelingen (2023: 7,5 linacs/lokatie)
- Hoge “linac dichtheid” (8 linacs/miljoen inwoners)
- Lange traditie van integratie kliniek - onderzoek
- Snelle implementatie nieuwe functionaliteiten en innovaties
- Vergoedingensysteem gebaseerd op behandelcomplexiteit
- Hoog opleidingsniveau (i.h.b. MBB-ers)
- Adequaat en actueel inzicht in behoefte (apparatuur/personeel)
- Krachtige professionele organisatie: normering en kwaliteitsborging
- Beweging richting verdere centralisatie van oncologische zorg



Sleutels tot succes

- Relatief grote afdelingen (2023: 7,5 linacs/lokatie)
- Hoge “linac dichtheid” (8 linacs/miljoen inwoners)
- Lange traditie van integratie kliniek - onderzoek
- Snelle implementatie nieuwe functionaliteiten en innovaties
- Vergoedingensysteem gebaseerd op behandelcomplexiteit
- Hoog opleidingsniveau (i.h.b. MBB-ers)
- Adequaat en actueel inzicht in behoefte (apparatuur/personeel)
- **Krachtige professionele organisatie: normering en kwaliteitsborging**
- **Beweging richting verdere centralisatie van oncologische zorg**

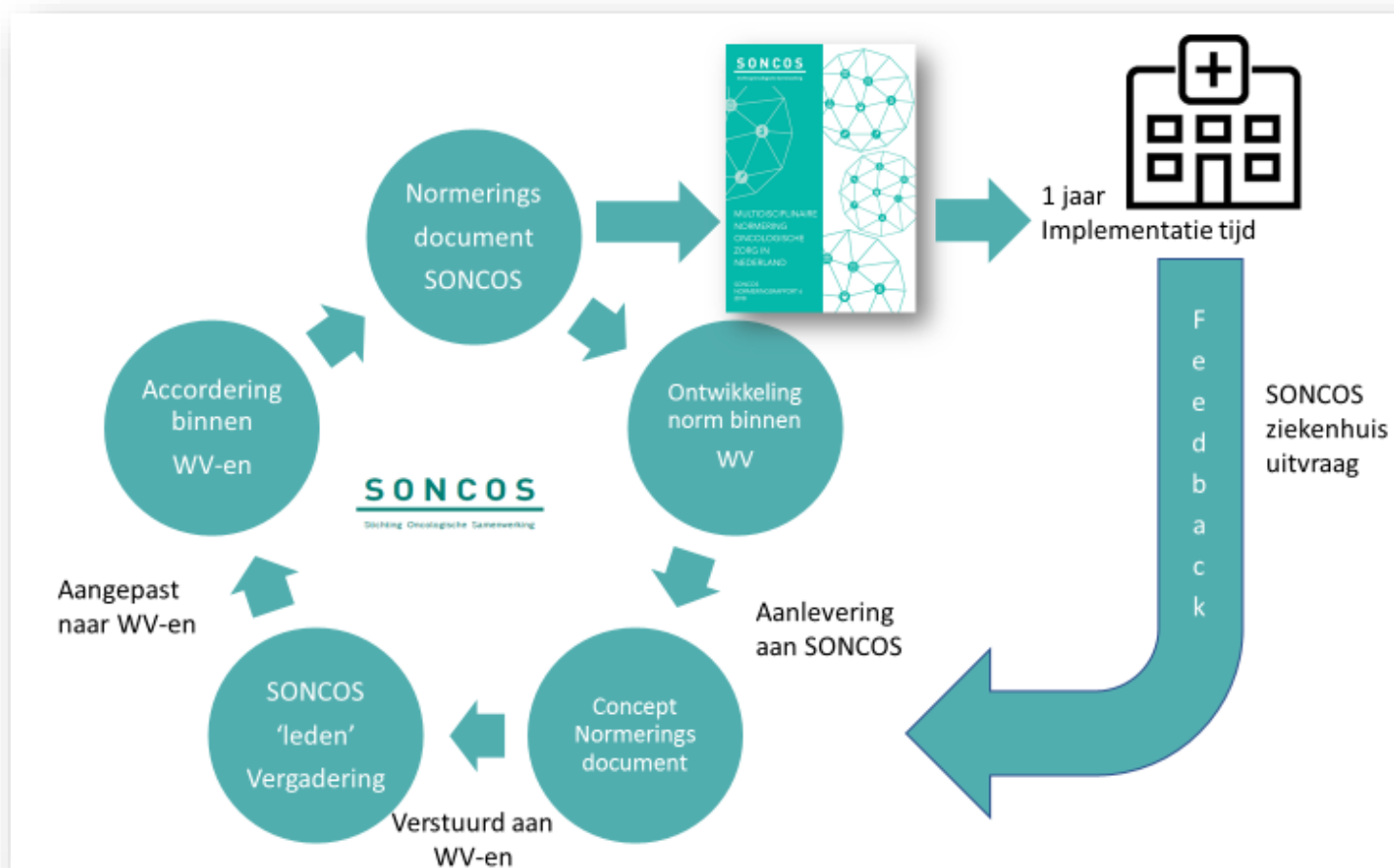


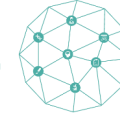
Multidisciplinair normeringsdocument (1^e ed. 2012; 12^e ed. 2024)

29 organisaties

25 wetenschappelijke

(sub-)verenigingen





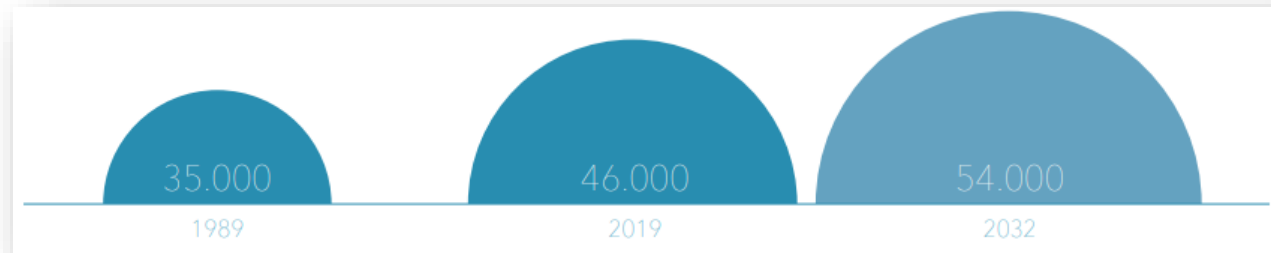
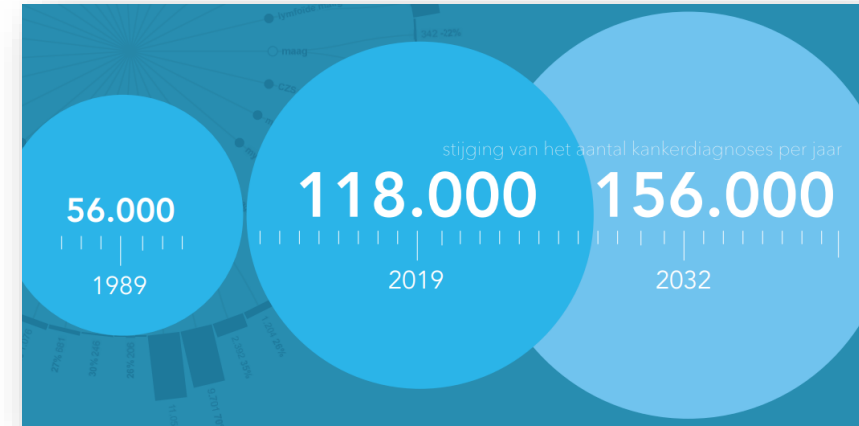
Kwantitatieve normen



- a) Tenminste 3 lineaire versnellers (LV) als er 1 locatie is. Bij meer locaties minimaal 2 LV per (extra) locatie;
- b) Tenminste 8 radiotherapeut-oncologen en minimaal 6,4 fte. Per extra locatie minimaal 1,6 fte extra;
- c) Tenminste 3 fte klinisch fysici. Per extra locatie minimaal 1 fte extra;
- d) Tenminste 36 fte radiotherapeutisch laboranten;
- e) In een afdeling/instelling radiotherapie van bovengenoemde omvang worden minimaal 1600 DBC's per jaar gegeven. Hiermee worden behandel-DBC's van externe bestralingen bedoeld. De afdeling/instelling radiotherapie dient daartoe over een adherente bevolking van minimaal 500.000 inwoners te beschikken [2,4].

Ontwikkelingen en uitdagingen in de oncologie

- Toename aantal kankerdiagnoses
- Meer mensen overlijden door kanker



- De overleving stijgt
- Steeds meer mensen leven met of na kanker

De 5-jaarsoverleving is de afgelopen 30 jaar gestegen naar 70% voor vrouwen en 66% voor mannen

1.400.000
het aantal mensen dat in 2032 leeft en ooit de diagnose kanker heeft gekregen

Ontwikkelingen en uitdagingen in de oncologie

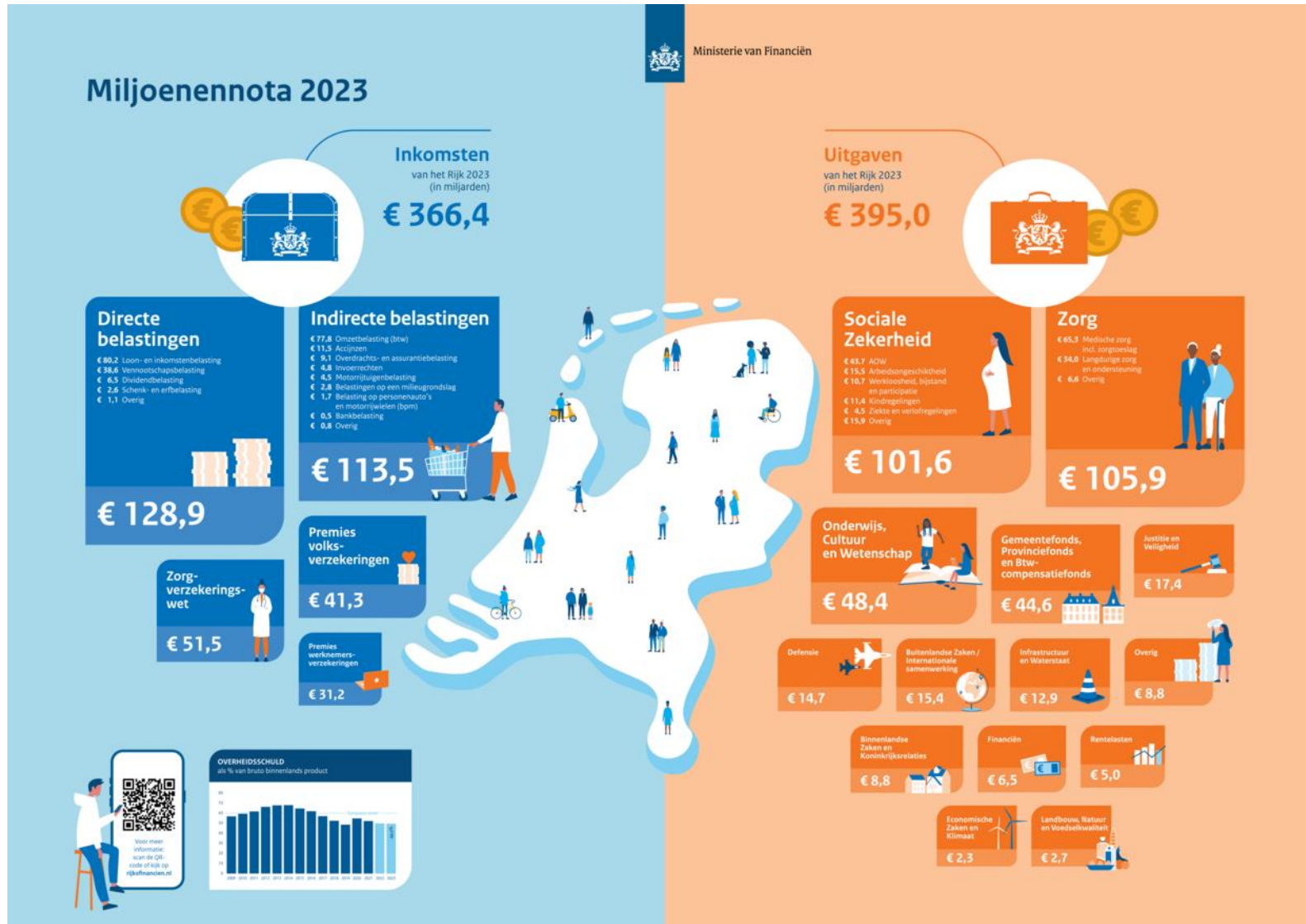
- Arbeidsmarkt tekort

Kerncijfers vergrijzing		2020	Nulscenario 2050
Demografie	Aantal 75-plussers	1.450.000	2.970.000
Zorggebruik	Wijkverpleging	593.000	1.034.000
	Verpleeghuiszorg	135.000	329.000
	Huishoudelijke hulp	469.000	822.000
Arbeidsmarkt	Arbeidsmarkttekort (personen)	26.000	243.000

Bron: Actiz

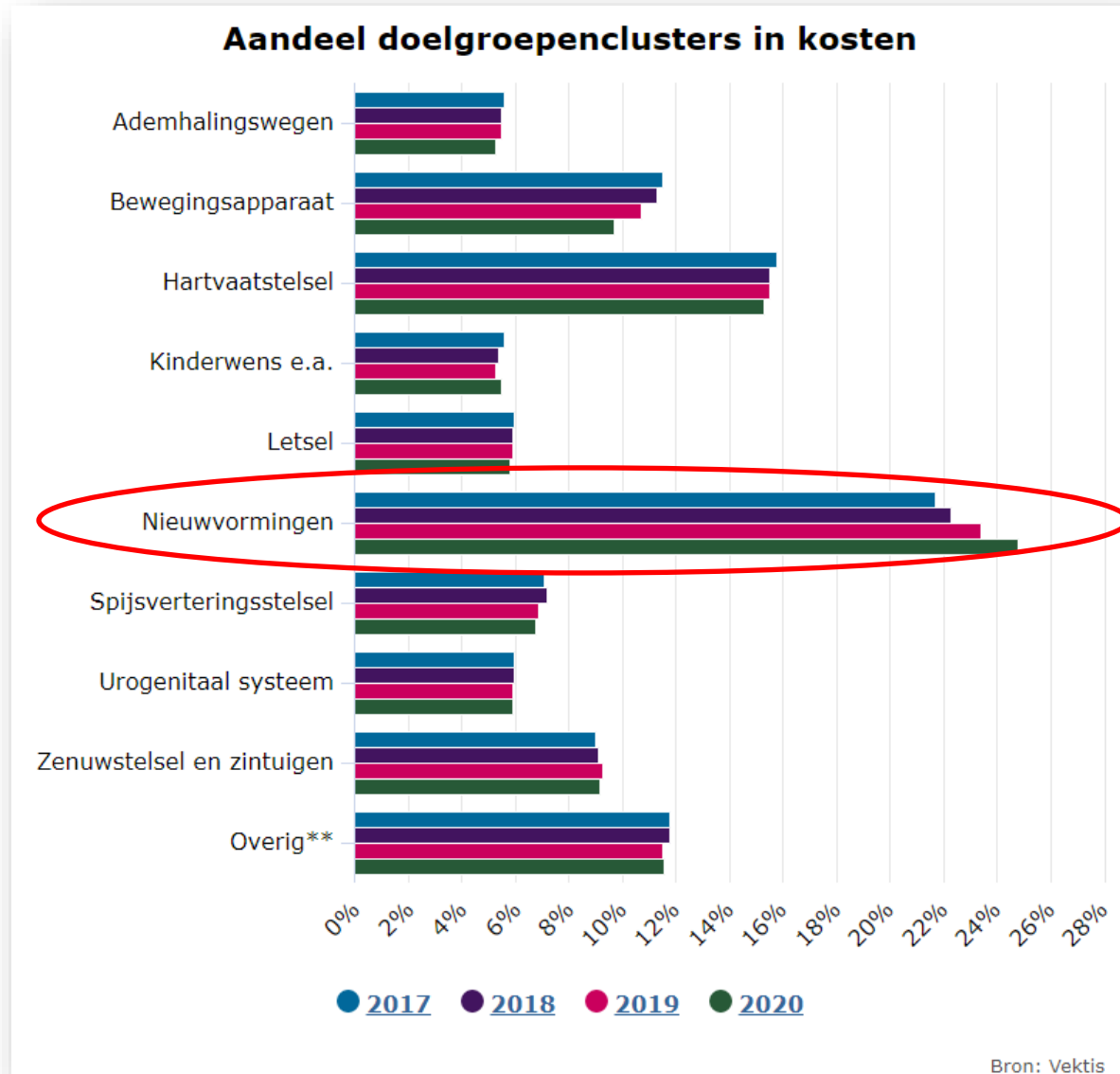
Ontwikkelingen en uitdagingen in de oncologie

- Kosten



Ontwikkelingen en uitdagingen in de oncologie

- Kosten



Ontwikkelingen en uitdagingen in de oncologie

- Kosten (radiotherapie)

	Radiotherapy expenditure (national currency, year)	Radiotherapy expenditure, PPP (2014)*	Radiotherapy expenditure per capita, PPP (2014)†	Cancer care expenditure, PPP (2014)‡	Proportion of radiotherapy expenditure out of total cancer care expenditure	Health-care expenditure, PPP (2014)§	Proportion of radiotherapy expenditure out of total health-care expenditure
Belgium	158.7 million (EUR, 2015)	€149.0 million	€13.3	€2415 million	6.2%	€37 976 million	0.39%
Bulgaria¶	60.2 million (BGN, 2018)	€58.6 million	€8.1	€466 million	12.6%	€8536 million	0.69%
Czech Republic	1300.0 million (CZK, 2015)	€75.4 million	€7.2	€885 million	8.5%	€20 572 million	0.37%
Estonia	7.8 million (EUR, 2016)	€10.7 million	€8.1	€87 million	12.3%	€1755 million	0.61%
France	992.0 million (EUR, 2015)	€921.0 million	€13.9	€13 441 million	6.9%	€234 812 million	0.39%
Greece	66.0 million (EUR, 2018)	€77.3 million	€7.1	€1361 million	5.7%	€16 953 million	0.46%
Hungary**	17306.9 million (HUF, 2018)	€83.9 million	€8.5	€1004 million	8.4%	€14 014 million	0.60%
Italy	508.0 million (EUR, 2016)	€515.9 million	€8.5	€9473 million	5.4%	€142 476 million	0.36%
Lithuania	6.0 million (EUR, 2016)	€9.7 million	€3.3	€226 million	4.3%	€3982 million	0.24%
Luxemburg	11.9 million (EUR, 2015)	€10.1 million	€18.4	€174 million	5.8%	€2368 million	0.43%
The Netherlands	327.0 million (EUR, 2015)	€303.1 million	€18.0	€4096 million	7.4%	€64 342 million	0.47%
Poland	800.0 million (PLN, 2016)	€328.2 million	€8.6	€3031 million	10.8%	€48 871 million	0.67%
Portugal††	74.2 million (EUR, 2016)	€92.5 million	€8.9	€795 million	11.6%	€19 427 million	0.48%
Spain‡‡	248.0 million (EUR, 2011)	€274.5 million	€5.9	€5961 million	4.6%	€101 057 million	0.27%

Verdere concentratie van zorg zal er toe leiden dat er meer differentiatie ontstaat. Ziekenhuizen, UMC's en klinieken zullen zich daarbij toeleggen en profileren op de onderdelen waar zij goed in zijn en specifieke expertise in hebben ontwikkeld.

Integraal Zorg Akkoord

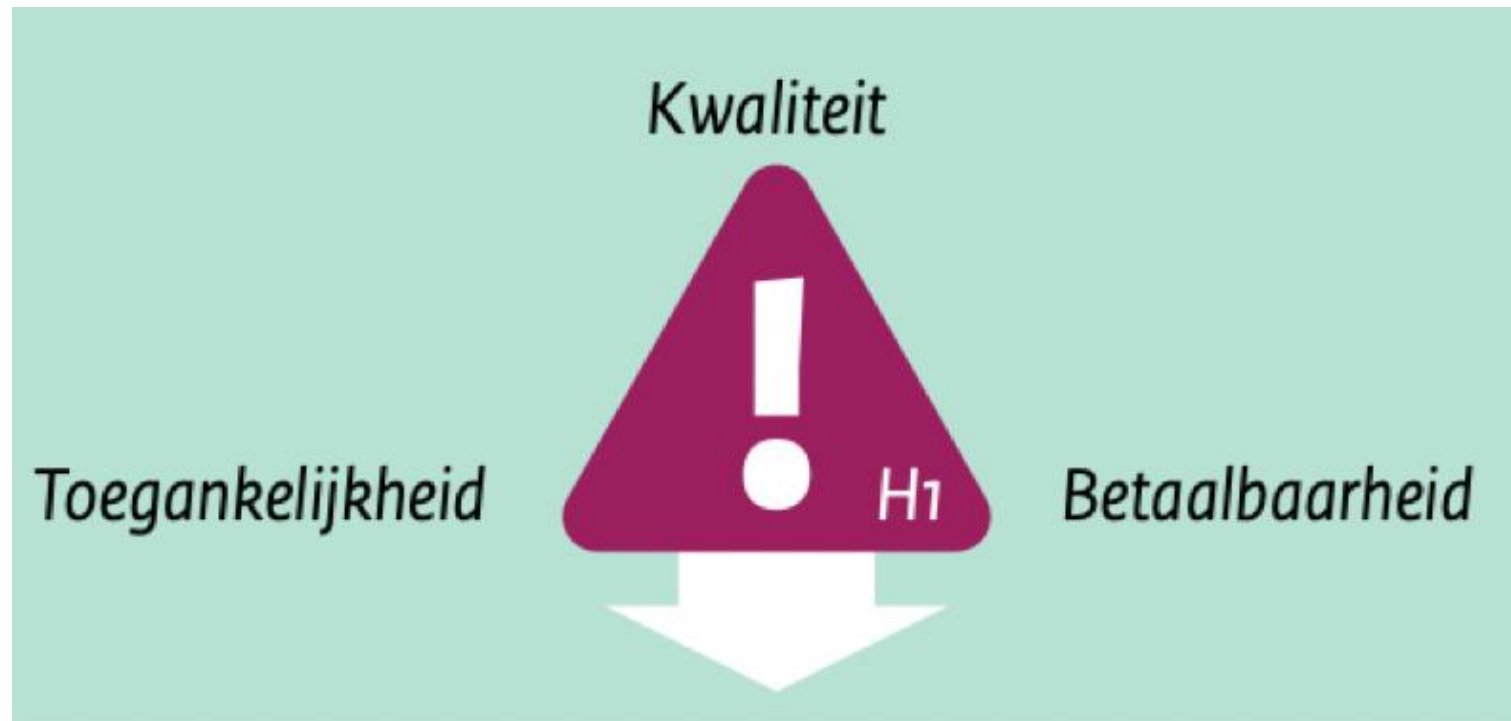
Samen werken aan

Concentratie van zorg maakt verdergaande samenwerking en het aanbieden van zorg in netwerken



Onderdeel D.
Regionale samenwerking
– toekomstbestendig
zorglandschap door
concentratie en spreiding

- De verdere ontwikkeling van de kwaliteit van de zorg en de transparantie daarover (inclusief de verhoging van de volumennormen alsmede gerichter inkoopbeleid door de verzekeraars);
- De (door)ontwikkeling van netwerk, - en expertzorg op zowel regionaal, landelijk niveau als internationaal niveau;



Samenwerking in 7 oncologie regio's



- >95% van alle verwijzingen vinden binnen deze 7 oncologie regio's plaat
- Omvang 2.5- 3 miljoen is voldoende om overgroot deel oncologische zorg samen binnen elke regio vorm te geven
- Elke regio bevat een UMC – algemene en STZ ziekenhuizen



- Verder verbeteren van de uitkomsten van zorg door beter samen te werken ondersteund door een goed werkende (digitale) infrastructuur en door bewezen innovaties snel en effectief op te schalen en zorg die niet (meer) passend is af te schalen.

10. Passende zorg vergt (digitale en technologische) innovaties die bijdragen aan de maatschappelijke missie om zorg mensgericht, houdbaar en duurzaam te maken.

Partijen onderschrijven de noodzaak van het breed uitrollen en implementeren van gebleken effectieve innovaties.

Integraal Zorg Akkoord

Samen werken aan gezonde zorg

September 2022



NFU: “Bezuinigingen op wetenschap en innovatie nadelig voor onze kenniseconomie en gezondheidszorg”

De NFU maakt zich zorgen over de toekomstbestendigheid van de zorg en kenniseconomie, nu de nieuwe coalitie heeft aangegeven flink te willen bezuinigen op wetenschap en innovatie. “We hebben onze wetenschappelijke kennis nodig voor de grote maatschappelijke opgaves die voorliggen en om de zorg toegankelijk en betaalbaar te houden”, aldus Bertine Lahuis, voorzitter van de NFU.

Nieuws › NWO: bezuinigingen raken Nederland als kennisland

NWO: bezuinigingen raken Nederland als kennisland

17 september 2024

De bezuinigingen op hoger onderwijs en onderzoek hebben grote gevolgen voor de hele sector. Vooral de universiteiten en universitair medisch centra krijgen het zwaar. ‘Er dreigt talent en kennis verloren te gaan door deze bezuinigingen. Uiteindelijk raakt dit ons land, omdat de knappe koppen van morgen niet meer hier opgeleid worden of de wetenschap verlaten. Daarmee komt onze positie als Nederland kennisland in gevaar,’ reageert Marcel Levi, bestuursvoorzitter van NWO, op de Prinsjesdagstukken.





Hoe kunnen we (zelf) de innovatieve slagkracht van de radiotherapie behouden/versterken?





Table 2. Type of innovations sorted according to the implementation status, successfully implemented or delayed/not implemented

Type of innovation	Successfully implemented	Delayed or not implemented	Total
Technological	46	27	73
Treatment (product)	20	34	54
Organisational	22	14	36
Total	88	75	163

46%



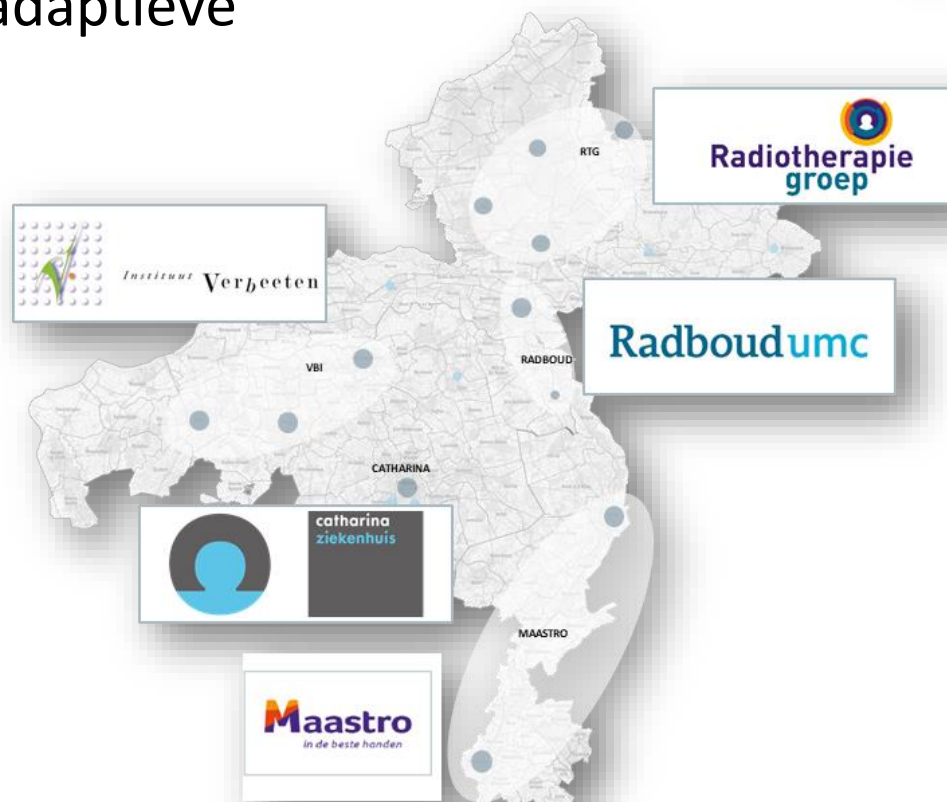
Betere samenwerking

De meeste RT instellingen overleggen niet met collega instellingen voordat deze starten met een innovatie implementatie traject:

- zoek regionale/landelijke samenwerking
- deel kennis, expertise en ervaringen
- voor protonen therapie en MR-Linac: aanbevelingen o.b.v. lessons learned
 - maak adaptief implementatieplan
 - maak adoptie plan
 - betrek cruciale stakeholders
 - schrijf realistische BC (training, veiligheid)
 - voer open dialoog, werk projectmatig en evalueer/reflecteer regelmatig

Betere samenwerking

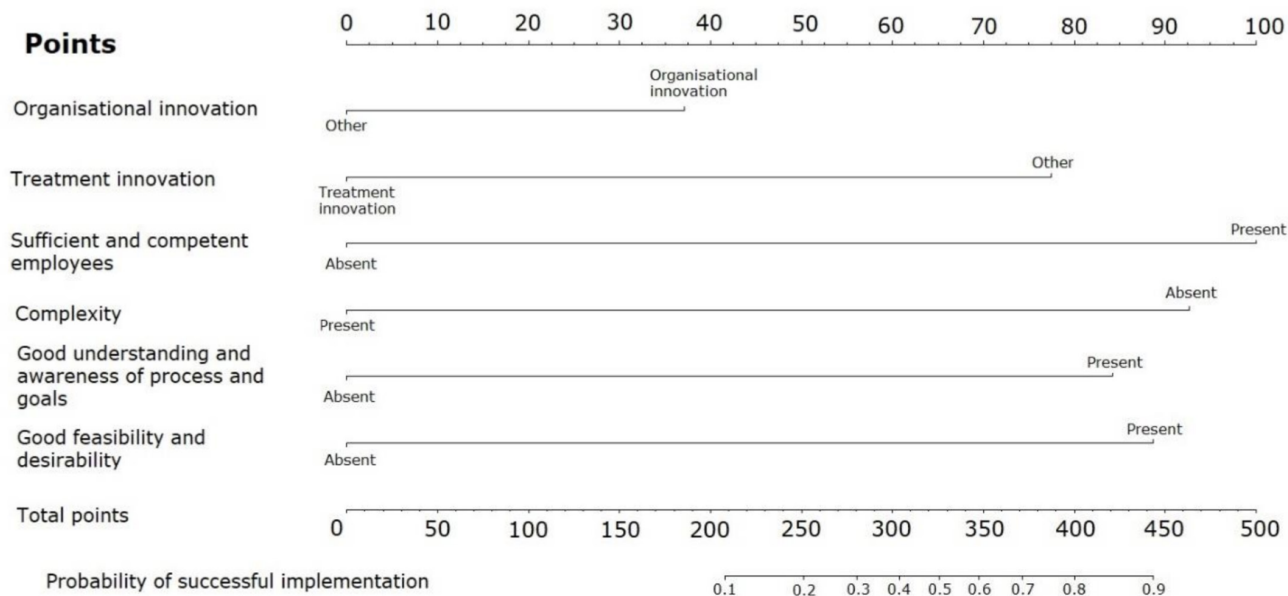
- Regionaal overleg t.b.v. verantwoorde introductie (MRI/CT) adaptieve radiotherapie



Betere voorbereiding (1)

- Inventariseer bevorderende/beperkende factoren, en maak een implementatieplan/-strategie (predictie model)

Figure 2. Nomogram to estimate the probability of successful implementation, based upon different characteristic of an innovation project.





Betere voorbereiding (2)

- Bepaal in vroege fase van ontwikkeling/implementatie van een innovatie de toegevoegde waarde/kosten-effectiviteit (Vroege Health Technology Assessment; Janneke Grutters)



- Voor MR-linac ontwikkeling van online flexibele tool voor specifieke indicatie en klinische context:
 - wat zijn de extra kosten t.o.v. de huidige standaard?
 - welke andere effecten zijn nodig om deze extra kosten te rechtvaardigen/compenseren? (QALY's)



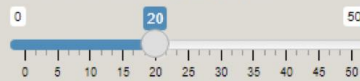
Exploratory health economic analyses to support innovation in radiotherapy

Reset

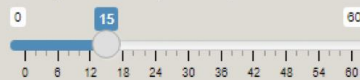
Calculate

Conventional treatment

Number of fractions per patient

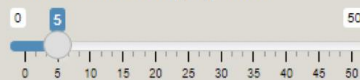


Time per fraction (minutes)

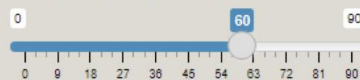


MR-Linac treatment

Number of fractions per patient



Time per fraction (minutes)



Cost-effectiveness threshold



Authors: Marika J Ulehake; Ellen JL Brunenberg; Marcel Verheij; Janneke PC Grutters

Cite this article as: [not published yet]

Information

Medical devices input

Personnel cost input

Number of fractions

Time per fraction

Investment cost

Available time

Occupancy rate

Cost breakdown

Background

There is an increasing need to understand the value of radiotherapeutic innovations before they are widely adopted. For multi-purpose innovations such as the MR-Linac, determining its value within a specific clinical context does not conclusively answer the broader question of whether the innovation justifies the required investment. The MR-Linac is expensive to acquire, necessitating significant initial investments in procurement, construction, staff training, and ongoing maintenance. In the early stages of innovation, evidence of added value is often lacking, prompting hospitals and society to question whether such investments in new technologies like the Magnetic Resonance Linear Accelerator (MR-Linac) are worthwhile and offer sufficient return on investment.

Exploratory analyses can be particularly informative during the early development and initial use of such innovations. With this tool, we aim to stimulate early, informed dialogues among stakeholders to ensure that decisions regarding the adoption and implementation of MR-guided radiotherapy (MRgRT) are based on both clinical and economic considerations.

How to use the tool

Explore the additional costs and effects of MRgRT compared to conventional treatment, where conventional treatment refers to image-guided radiation therapy without plan adaptation on a linear accelerator with cone-beam CT.

Adjust the input variables based on your scenario by modifying the default values in the left sidebar and input tabs as needed. Click on the 'Calculate' button in the left corner to generate tables and graphs showing the relationship between variables such as the number of fractions, time per fraction, acquisition costs, total available time, and occupancy rate, and the cost differences between MR-Linac and conventional treatment. Each graph illustrates how changes in a specific variable impact the cost difference and the required health benefits (in QALYs).

By default, the tool uses hypothetical but realistic values based on the Dutch context. Use the reset button to clear all inputs. For a detailed description of the tool, please refer to the publication [not published yet].



Samenvatting

- Kwaliteit van Radiotherapie in NL scoort internationaal hoog
- Organisatie van Radiotherapie in NL stimuleert innovatie
- Innovatiekracht staat onder druk
- Noodzaak tot:
 - Betere samenwerking: concentratie van kennis, expertise en infrastructuur via regionale netwerken (IZA-beweging)
 - Betere voorbereiding van innovaties (implementatieplan)
 - Vroege bepaling meerwaarde (exploratieve HTA): passende radiotherapeutische zorg