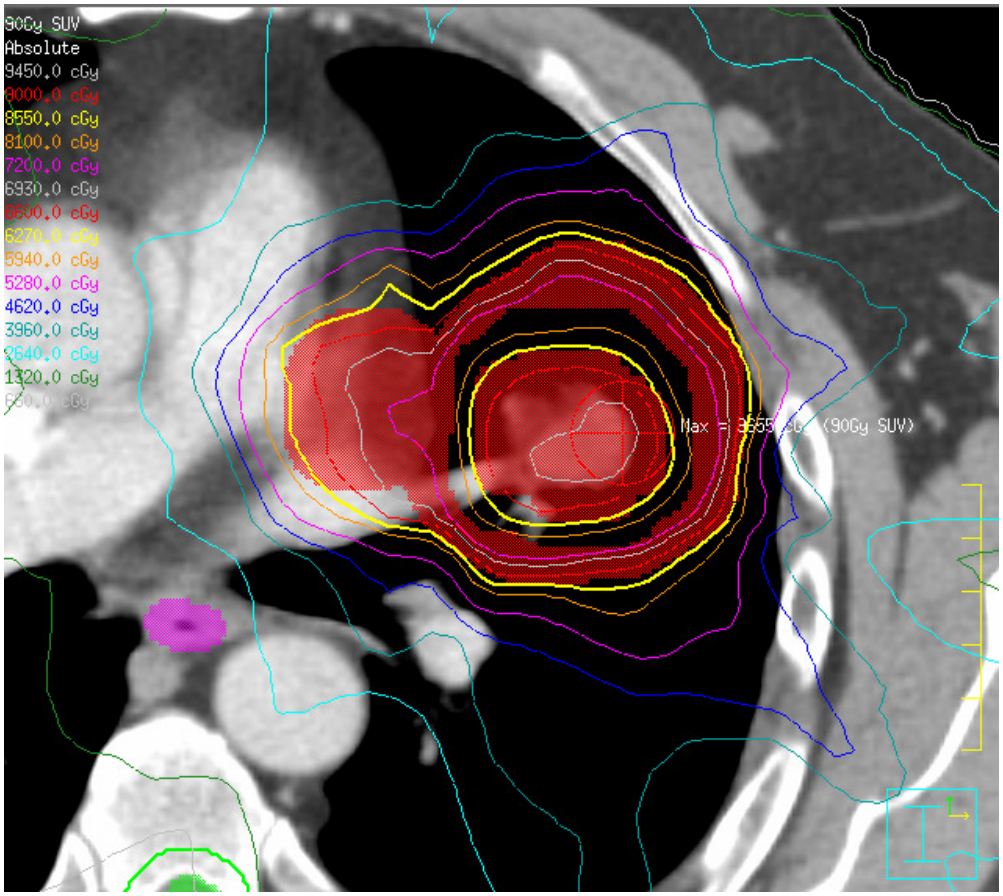
Het plannen van een integrated boost bij stadium III NSCLC



Een planningsstudie

Bijlagen

MBRT, Fontys Hogescholen Eindhoven
Catharina Ziekenhuis Eindhoven, Afdeling Radiotherapie
Mei 2010

Leontien Abbenhuis
Marleen van Boxtel
Aniek van Nunen

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 2
Bijlage 1 TNM-classificatie en stadiumindeling. 3
Bijlage 2 WHO 5
Bijlage 3 Ligging lymfeklieren 6
Bijlage 4 Protocol PET-CT scan 7
Bijlage 5 Protocol CT scan met contrast 12
Bijlage 6 Formule EUD 14
Bijlage 7 Protocollen BR46, BR47, BR50 15
Bijlage 8 MLD (Mean Lung Dose) 21
Bijlage 9 V20 Longen 22
Bijlage 10 V35 Oesophagus 23
Bijlage 11 Dmax Spinal_cord_PRV5 24
Bijlage 12 Dmean Hart 25
Bijlage 13 Dmax Vaten 26
Bijlage 14 NTD (Normalized Total Dose) max Vaten 27
Bijlage 15 NTD (Normalized Total Dose) max Spinal cord_PRV5 28
Bijlage 16 NTD (Normalized Total Dose) mean Longen 29
Bijlage 17 Objectives per trial 30
Bijlage 18 Segmenten 37
Bijlage 19 Locatie van de tumor 38
Bijlage 20 Volumes 39
Bijlage 21 Dmax 40
Bijlage 22 PTV dekking 41
Bijlage 23 Werkbeschrijving ‘Long IMRT met integrated boost’ 42

Bijlage 1 TNM-classificatie en stadiumindeling.

TNM-classificatie

Primaire tumor:

Tx	Primaire tumor niet te beoordelen, óf tumor alleen aangetoond door aanwezigheid van maligne cellen in sputum of bronchusspoeling zonder dat de tumor röntgenologisch of bronchoscopisch zichtbaar is.
T0	Primaire tumor niet aangetoond
Tis	Carcinoma *in situ*
T1	Tumor < 3 cm, omgeven door long of viscerale pleura en bij bronchoscopisch onderzoek geen aanwijzingen voor ingroei proximaal van de lobaire bronchus
T2	Tumor > 3 cm, óf tumor van elke grootte met één of meer van de volgende kenmerken: - infiltratie in pleura visceralis - in hoofdbronchus groeiend, echter > 2 cm distaal van de hoofdcarina - atelectase of obstructiepneumonie tot in de hilus, maar beperkt tot minder dan de gehele long, zonder pleuravocht.
T3	Tumor van elke grootte met uitbreiding naar thoraxwand inclusief aanliggende rib(ben), diafragma, mediastinale pleura, pariëtaal pericard, óf tumor in hoofdbronchus < 2 cm distaal van de carina; óf tumor samenhangend met atelectase of obstructiepneumonie van de gehele long.
T4	Tumor van elke grootte met uitbreiding naar: hart, grote vaten, trachea, carina, oesophagus, wervellichaam; of tumor met maligne pleura-effusie, óf separate tumornoduli in dezelfde kwab als de primaire tumor.

Regionale lymfeklieren:

Nx	Lymfeklierstatus niet te beoordelen
N0	Geen regionale lymfekliermetastase aangetoond
N1	Metastase ipsilaterale peribronchiale en/of ipsilaterale hilaire lymfeklieren, inclusief directe doorgroei.
N2	Metastase ipsilaterale mediastinale en/of subcarinale lymfeklieren
N3	Metastase in contralaterale mediastinale, contralaterale hilaire óf homo- en/of ontralaterale supraclaviculaire lymfeklieren, of in de lymfeklieren van de m. scalenus.

Metastasen op afstand:

Mx	Metastasen op afstand niet vast te stellen
M0	Geen metastasen op afstand
M1	Metastasen op afstand, alsmede separate tumornoduli in verschillende longkwabben (ipsilateraal of contralateraal)

Stadiumindeling

occult carcinoom	TX	N0	M0
stadium 0	Tis	N0	M0
stadium IA	T1	N0	M0
stadium IB	T2	N0	M0
stadium IIA	T1	N1	M0
stadium IIB	T2 T3	N1 N0	M0 M0
stadium IIIA	T1 T2 T3	N2 N2 N1,N2	M0 M0 M0
stadium IIIB	elke T T4	N3 elke N	M0 M0
stadium IV	elke T	elke N	M1

Bijlage 2 WHO

WHO Performance Status Scale

- *Graad 0*: In staat tot alle normale activiteit zonder beperkingen.
- *Graad 1*: Ambulant, kan licht werk uitvoeren, beperking tav. fysiek inspannende arbeid.
- *Graad 2*: Ambulant en ADL zelfstandig, maar kan geen arbeid verrichten; meer dan 50% uit bed of stoel gedurende de dag.
- *Graad 3*: Beperkt ADL zelfstandig: in bed of stoel gedurende meer dan 50% van de dag.
- *Graad 4* : Volledig invalide, volledig ADL afhankelijk, geheel bedlegerig of in stoel gezeten.
- *Graad 5*: Dood

Bijlage 3 Ligging lymfeklieren

Hoog-mediastinale klieren
1. hoog mediastinaal
2. hoog paratracheaal
3. prevasculair en retrotracheaal
4. laag paratracheaal (inclusief azygosklieren)

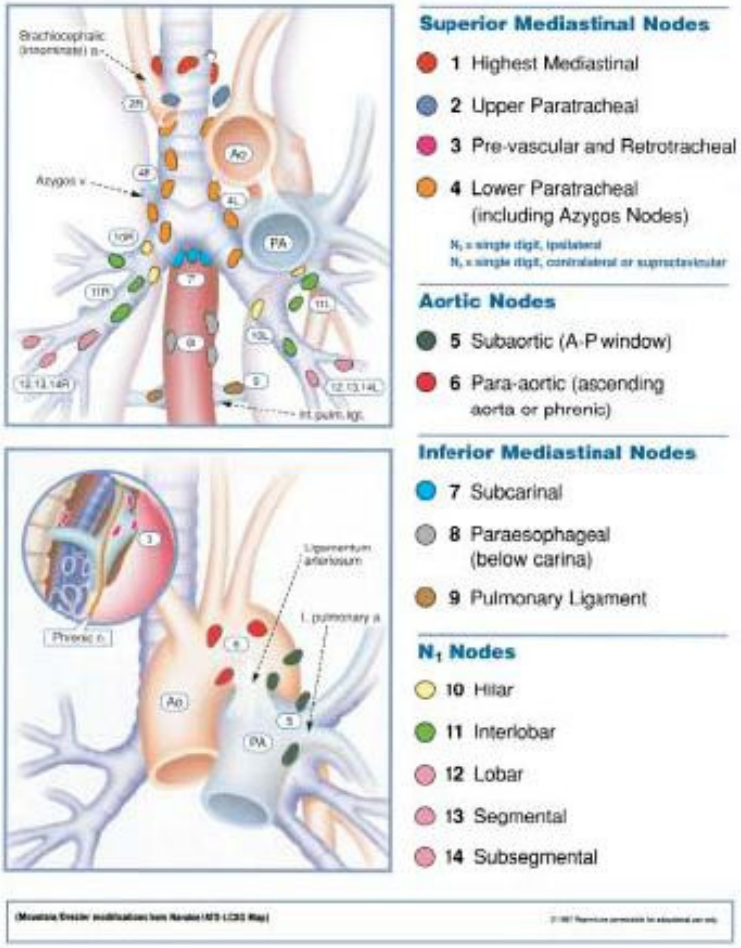
Aortale klieren
5. subaortaal (aortopulmonale venster)
6. para-aortaal (ascenderende aorta of n. phrenicus.)

Laag-mediastinale klieren
7. subcarinaal
8. para-oesofagaal (onder carina)
9. ligamentum pulmonale

N1-klieren
10. hilair
11. interlobair
12. lobair
13. segmenteel
14. subsegmenteel

N2-ipsilaterale klier (station 1-9)

N3-contralaterale of supraclaviculaire klier



Bijlage 4 Protocol PET-CT scan

Protocol PET-CT partieel tbv. radiotherapie (Nucleaire Geneeskunde)

Documentsoort

Protocol Nucleaire Geneeskunde

Principe

Tumorcellen zijn voor hun energiebehoefte sterk afhankelijk van glycolyse. Aangezien glycolyse minder ATP levert dan de normale Krebs-cyclus betekent dit dat tumorcellen ten opzichte van normale lichaamscellen een verhoogde opname en consumptie van glucose hebben. Tumorcellen hebben een verhoogd aantal glucose transporters (m.n. GLUT-1 en GLUT-3) op de celmembraan. Van dit gegeven wordt gebruik gemaakt bij het opsporen van primaire tumoren en eventueel aanwezige metastasen: deze kunnen zichtbaar worden gemaakt door de verhoogde accumulatie van18-fluorodeoxyglucose (FDG). FDG wordt op dezelfde wijze in de cel opgenomen als glucose en evenzo gefosforyleerd. Het dan resulterende molecuul(FDG-6-fosfaat) verschilt zodanig van glucose-6-fosfaat dat het geen aangrijpingspunt meer vormt voor de volgende enzymen van de glycolyse, terwijl de fosforylering zeer traag verloopt. Binnen de acquisitieduur van een normale PET-studie blijft het FDG in de cel aanwezig, de stapeling zal echter wel doorgaan.

Voor start van de bestraling wordt het te bestralen gebied gelokaliseerd. Om er voor te zorgen dat de patiënt bij de bestraling in dezelfde houding ligt worden er tijdens de lokalisatie door de radiotherapielaborant referentiepunten/lijnen op de patiënt aangetekend met behulp van lasers. De CT-scan wordt naar de radiotherapie gestuurd waar het doelvolume van de bestraling wordt bepaald.

Radiofarmacon

Preparaat	F-18-fludeoxyglucose (FDG)
Nuclide	Fluor-18
Dosering	Afhankelijk van het gewicht van de patiënt < 65 kg 225 MBq 65-70 kg 245 MBq 71-80 kg 275 MBq 81-90 kg 325 MBq > 90 kg 350 MBq Voor dosering bij kinderen klik .
Toediening	Intraveneus

Patiëntenvoorbereiding

De patiënt dient tenminste 6 uur voor aanvang van het onderzoek nuchter te zijn. Het drinken van water (en ander niet-suikerhoudende vloeistoffen) is toegestaan. Medicatie kan normaal worden gebruikt. In de 2 uur voorafgaand aan het onderzoek moet de patiënt minimaal 1 lichter vocht nuttigen. Vruchtensappen, gewone frisdranken en melk of suiker in de koffie of thee zijn niet toegestaan.

Patiënten met diabetes mellitus, type I (insuline-afhankelijk) of type II (orale antidiabetica), hebben een aparte voorbereiding. De beste voorbereiding is in het algemeen een interval van minimaal 5 uur tussen het innemen van de orale antidiabetica of insuline en de FDG-injectie.

- Bij patiënten met bekende diabetes mellitus, die orale **antidiabetica** gebruiken (type II), wordt de bloedsuikerwaarde ongeveer twee dagen voor de PET-studie geprikt en opgevraagd. Bij te hoge bloedsuikers (>10mmol/l) wordt de PET-studie waarschijnlijk verzet.

  - Orale antidiabetica uiterlijk tot 7:30u normaal innemen
  - Normaal ontbijt
  - FDG-injectie op z'n vroegst om 13:00 u plannen

Patiënten die insuline spuiten worden indien mogelijk <u>nuchter</u> om 8.30u gepland en mogen dan 's ochtends <u>geen insuline spuiten</u>.

- Bij patiënten met bekende diabetes mellitus, die **insuline** spuiten (type I), wordt de bloedsuiker nuchter ongeveer twee dagen voor de PET-studie geprikt en opgevraagd.

Is het niet mogelijk om de patiënt 's ochtends te plannen dan geldt:

  - normale insuline-dosis uiterlijk tot 7:30 u 's morgens spuiten
  - normaal ontbijt
  - FDG-injectie op z'n vroegst om 13:00 u plannen
  - Laat de bloedsuikerwaarde ongeveer 2 dagen voor de PET/CT-studie prikken onder deze omstandigheden.

Benodigdheden bij uitvoering onderzoek

a. Venflon (roze of blauw) en driewegsysteem voor toediening FDG en naspoelen met fysiologisch zout (NaCL 0,9%)

b. FDG-toedieningssysteem

c. Medisense Precision PCx bloedglucosemeter, strips en barcode ter bepaling van bloedglucosewaarde

d. Radiotherapie tafel en radiotherapeutische hulpmiddelen voor positioneren van patiënt.

e. Wilke fantoom voor het uitvoeren van de Quick Check.

Uitvoering

a. De medisch nucleair werker geeft de algemene voorlichting aan de patiënt en brengt een infuussysteem in.

b. Voorafgaande aan de toediening van het FDG wordt bloed afgenomen ter bepaling van het glucosegehalte. Voor werkwijze PCx bloedglucosemeter klik . Bij een waarde > 10 mmol/l dient overleg te volgen met de nucleair geneeskundige, alvorens het onderzoek te vervolgen. Eventueel kan insuline worden toegediend.

c. Het FDG-toedieningssysteem wordt aangesloten op het infuussysteem

d. Toediening van FDG als bolus, naspoelen met NaCL 0,9%

e. De patiënt moet vervolgens minimaal 45 minuten wachten in een rustige omgeving alvorens de opnamen kunnen worden gemaakt. De patiënt wordt geïnstrueerd in deze periode weinig spieractiviteit te ontplooien en zo min mogelijk te spreken.

f. Bevestig de radiotherapie tafel op het bed van de PET-CT

g. Radiotherapielaboranten voeren een Quick Check controle uit voor de controle van de LAP- en gantrylasers en dichtheidsmeting.

h. Enkele minuten voor de start van de opname wordt de patiënt gevraagd uit te plassen en evt. metalen voorwerpen te verwijderen. Afhankelijk van de indicatie moet ook bepaalde kleding uit.

i. De patiënt wordt op de tafel gepositioneerd door de RT-laborant. De patiënt ligt op de rug met het hoofd richting de camera gepositioneerd.

j. De RT-laboranten tekent positielijnen/tatoeage puntjes, eventueel met assistentie van een mnw-er, aan op de patiënt en positioneert de patiënt in de camera voor de scan

k. Eerst wordt een CT-scan vervaardigd waarna van hetzelfde gebied een PET-scan wordt gemaakt van 2 minuten per bedpositie. Het aantal minuten per bedpositie kan op indicatie worden aangepast.

l. Het scangebied is afhankelijk van de indicatie en aanvraag van de radiotherapeut en nucleair geneeskundige.

Gammacamera en computer

PhilipsGemini GXL, (16-multislice BrilllianceCTscanner)

Acquisitie

RT > LONGEN Radiotherapie

Scanprotocol
LONGEN Radiotherapie:

Surview > SV, Surview, AP

CT > Body, Helical, Helical

PET > Longen, Modality

Serie	**1**	**2**	**3**
Length	500 mm	207	264
kV	120	120	
mAs	50	265	
Collimatie		4 X 1,5	
Thickness		3.0	
Increment		3.0	
Resolution	Ultra Fast	Standard	
Direction	out	out	in
Pitch		0.667	
Rotation time		1 sec	
Window	C:-280 W:1250	C:60 W:400	
Matrix	512	512	
Filter		B	
Contrast*		none	
FOV	500	600	576
DOM		no	
Overig	Viewing Angle: 180	Recon: evolving Adaptive Filter	F-18

Processing

De opnamen worden gereconstrueerd met een smooth LOR reconstructie (body-ctac-nac-smooth.lorcln)

De gereconstrueerde PET opnamen zijn de nac en ctac files

Stuur de ldct, de nac en de ctac files naar de NUMA

De opnamen van patiënten van een extern ziekenhuis worden éénmaal afgedrukt

Voor een extern ziekenhuis (behalve het Elkerliek ziekenhuis in Helmond) wordt ook een cd gebrand met de fusie beelden (voor werkwijze klik), de ldct, de nac en de ctac files.

Processing Radiotherapie

a. Maak een extra reconstructie van de CT met een FOV van 500

b. Irs database selecteren

c. Selecteer de juiste patiënt

d. Selecteer de CT opnamen

e. Selecteer background Recon of View Recon

f. Verander het label in FOV 500 en verander het FOV naar 500

g. Start Recon

h. Resample de ctac beelden

i. Selecteer de CT_xxxx(FOV 500) en de ctac en open via Petview, Syntegra

j. De CT is je primary dataset

k. Selecteer onder File > Resample/Export Image Set

l. Resample (dit duurt wel een tijdje)

m. Export resampled Image set

n. Stuur de ctac_resamp en de CT_xxxx (FOV 500) naar de Pinnacle

Inhoudsdeskundige

Mw. Dr. M. Edelbroek (Nucleair Geneeskundige)

Manon Zevenbergen (MBB-er)

Controledatum

11-06-2011

Publicatiedatum

11-06-2009

Bijlage 5 Protocol CT scan met contrast

CT met contrast longen

Werkwijze CT met contrast long. Op de nucleaire geneeskunde CT-PET

ct-ONDERZOEK	• **ct longen met contrast**
- **Protocolnummers**	• Longprotocollen in opzet curatief
- **Protocol/scan parameters**	• RT > "longen radiotherapie met contrast" spiraal langzaam, slicedikte 3mm/ increment (index) 3mm • Scan met FOV 500 (standaard) o 120 kV / 300 mAs / 500 FOV o B-filter, SP-filter→Yes, Adaptive filter→ Yes o post injection delay: 15 sec. o 90 ml contrast flowsnelheid : 2.0 ml/sec
- **Voorbereiding**	• Kreatinine waarde van patient moet bekend • Patiënt tijdens de scan rustig laten doorademen.
- **Hulpmiddelen**	• Sinmedsteun of cast (indien tumor hooggelegen is thv de schouders individueel te bepalen bij twijfel iom arts), K11
- **Houding/ ligging**	• Rugligging, hoofd naar gantry • Handen in de sinmedsteun boven het hoofd, gebruik deze armsteun zoveel mogelijk
- **Markering(en)**	• Markering centrum AP en zijlasers met tattoe. • Lasers met inkt • AP-laser (toplaser) in het midden van de patiënt. • Transversale laser ± t.h.v. tepels • Hoogtelaser op een stabiele plek
- **Startpositie scanogram**	• PA scanogram (180 graden). • Onderkant longen
- **Te scannen gebied**	• Totale longen (i.v.m DVH van de longen) • Zie voor uitzonderingen de aanwijzingen van de arts op het voorbereidingsformulier • Scan ruim, gehele longen, myelum, evt. kritieke organen.
- **Algemeen**	• De medisch nucleair werker stuurt de plaatjes door naar Pinnacle; Haal deze binnen volgens de beschrijving "Inlezen ct plaatjes in Pinnacle" Let op dat de ct met een FOV 500 is doorgestuurd.

	• Maak een foto van de houding en een pasfoto en zet deze in kaartprinter. (M.n. handen en armen in steun) • Haal plaatjes binnen in pinnacle volgens beschrijving.

Bijlage 6 Formule EUD

De formule voor de EUD is:

$$\text{EUD}= \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} d_i^{\,a} \right]^{1/a}$$

d_i = dosis in voxel *i*

N = aantal voxels in het ROI

a = volume parameter

In de EUD formule staat een biologische parameter, *a*. Deze parameter moet zo gekozen worden dat de EUD de biologische effecten juist weergeeft.
Wanneer voor *a* een waarde gekozen wordt die kleiner is dan 1 zal een lagere dosis een groter gewicht krijgen. Met andere woorden, aan een cold spot zal dan zwaar gewogen worden. Een *a* kleiner dan 1 is gewenst voor het doelgebied.
Als de volume parameter de waarde 1 krijgt zal dit corresponderen met de gemiddelde dosis. Cold en hot spots krijgen een gelijk gewicht. Dit is bruikbaar voor weefsels als long en lever.
Een volume parameter die groter is dan 1 zal vooral een hogere dosis een zwaar gewicht geven. Aan hot spots wordt hierdoor zwaar gewogen. Een *a* hoger dan 1 wordt vooral gebruikt voor kritieke organen. [15]

Bijlage 7 Protocollen BR46, BR47, BR50

TITEL	:	Concurrent chemo-radiotherapie bij niet-kleincellig bronchuscarcinoom; (PET)-CT met contrast
PROTOCOLNUMMER	:	**BR46**
TOEPASBAAR BIJ ICD	:	162
DATUM ACTIVERING	:	10-02-2010
INDICATIE	:	Niet-kleincellig longcarcinoom stadium IIIA – IIIB, met indicatie gelijktijdig chemotherapie en hoge dosis radiotherapie - Radiotherapie start vanaf 2e kuur (bij beperkt volume evt. vanaf 1e kuur) - Binnen 24 uur na start 1e of 2e kuur chemo

THERAPEUTISCHE VOLGORDE	:	- (PET-)planning CT met contrast - Uitwendige radiotherapie

DOELVOLUME	:	Planning CT: - Intekenen GTV long + 1,2 – 1,5 cm marge* tot PTV (*min. 0,8 cm als GTV = CTV) - Intekenen GTV LN + 1,2 cm marge tot PTVLN - Intekenen kritieke organen: myelum, longen, slokdarm, hart (afhankelijk. van ligging tumor), plexus brachialis (enkel bij longtoptumoren); inclusief DVH's
TECHNIEK RADIOTHERAPIE	:	Constraints-advies Organs At Risk: - Longen : V20 < 35% MLD ≤ 19 Gy - Slokdarm : V35 < 65% - Myelum : max. 5000 cGy (5400 cGy bij longtoptumor) - Plexus brachialis : max. dosis 6600 cGy - Hart : MHD < 4600 cGy
DOSIS PER FRACTIE	:	200 cGy
TOTAAL AANTAL FRACTIES	:	33 (totale cumulatieve dosis 6600 cGy (evt. dosisreductie tot 6000 cGy afhankelijk van DVH OAR)
FREQUENTIE PER WEEK	:	5

KWALITEITSCONTROLE	:	EPID offline protocol
MAXIMALE DOORLOOPTIJD	:	47 dagen
BIJZONDERHEDEN	:	Chemotherapie : afhankelijk van longarts Startdag : maan-, dins-, of woensdag (niet eindigen op maandag) Afspraken : diëtiste
REFERENTIES	:	Concomitant radio-chemotherapy (RT-CT) versus sequential RT-CT in locally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC): a meta-analysis using individual patient data from randomised clinical trials Auperin A et al. J Thorac Oncol 2007;2:S310

DBC-REGISTRATIE OUD	:	Zorgvraag: Radicale behandeling Declaratiecode: T4 CT activiteit met / ~~zonder~~ declaratie

DBC-REGISTRATIE vanaf 01-01-2009: s.v.p. aantallen invullen

C1 Consult (oude of nieuwe patiënt)	**1**				
V1 Conventionele simulatie		**U1** Uitvoering – 1 bestralingsfractie	**33**	**B1** Geen individuele dosisberekening	
V2 CT simulatie	**1**	**U2** Langdurige bestralingsfractie		**B2** Individuele dosisberekening	
V3 Eenvoudige planning		**U3** Standaard image-based positioneringscorrectie	**9**	**B3** 3D-beeldvorming, contouring, planning	
V4 Standaard 3D planning	**1**	**U4** Intensieve image-based positioneringscorrectie. (Online imaging, CBCT)		**B4** Stereotactische applicatie	
V5 Intensieve planning		**U5** Intensieve bestraling (ademhalingscorr/gating)		**B5** Permanente implantatie	
V6 Fusie van datasets	**1**	**U6** Stereotactische RT / IORT – 1 bestralingsfractie			
V7 Functional imaging	**1**			**F1** Follow up consult	
V8 MRI scan		**Behandelcategorie T5**		Cone Beam / XVI	

TITEL	:	Concurrent chemo-radiotherapie bij niet-kleincellig bronchuscarcinoom; PET en 4D-CT met contrast (IMRT)
PROTOCOLNUMMER	:	**BR47**
TOEPASBAAR BIJ ICD	:	162
DATUM ACTIVERING	:	10-02-2010
INDICATIE	:	Niet-kleincellig longcarcinoom stadium IIIA – IIIB, met indicatie gelijktijdig chemotherapie en hoge dosis radiotherapie - Radiotherapie start vanaf 2e kuur (bij beperkt volume evt. vanaf 1e kuur) - Binnen 24 uur na start 1e of 2e kuur chemo

THERAPEUTISCHE VOLGORDE	:	- PET-planning en 4D-CT met contrast - Uitwendige radiotherapie

DOELVOLUME	:	Planning CT: - Intekenen GTV long midventilatie + marge tot PTV conform marge recept - Intekenen GTV LN (involved) + 1,2 cm marge tot PTVLN (alle klierregio's worden separaat benoemd volgens ATS map) - Intekenen kritieke organen: myelum, longen, slokdarm, plexus brachialis (enkel bij longtoptumoren) evt. hart; inclusief DVH's
TECHNIEK RADIOTHERAPIE	:	Constraints-advies Organs At Risk: - Longen : V20 < 35% MLD ≤ 19 Gy - Slokdarm : V35 < 65% - Myelum : max. 5000 cGy (5400 cGy bij longtoptumor) - Plexus brachialis : max. dosis 6600 cGy - Hart : MHD < 4600 cGy
DOSIS PER FRACTIE	:	200 cGy
TOTAAL AANTAL FRACTIES	:	33 (totale cumulatieve dosis 6600 cGy
FREQUENTIE PER WEEK	:	5

KWALITEITSCONTROLE	:	Cone Beam CT (offline protocol)
MAXIMALE DOORLOOPTIJD	:	47 dagen
BIJZONDERHEDEN	:	Chemotherapie : afhankelijk van longarts Startdag : maan-, dins-, of woensdag (niet eindigen op maandag) Afspraken : diëtiste
REFERENTIES	:	Concomitant radio-chemotherapy (RT-CT) versus sequential RT-CT in locally advanced non-small cell lung cancer (NSCLC): a meta-analysis using individual patient data from randomised clinical trials Auperin A et al. J Thorac Oncol 2007;2:S310 Comparison of different strategies to use four-dimensional computed tomography in treatment planning for lung cancer patients. Wolthaus J et al. IJROBP 2008;70 (4):1229-1238.

DBC-REGISTRATIE OUD	:	Zorgvraag: Radicale behandeling Declaratiecode: T4 CT activiteit met / ~~zonder~~ declaratie

DBC-REGISTRATIE vanaf 01-01-2009: s.v.p. aantallen invullen

C1 Consult (oude of nieuwe patiënt)	**1**				
V1 Conventionele simulatie		**U1** Uitvoering – 1 bestralingsfractie	**33**	**B1** Geen individuele dosisberekening	
V2 CT simulatie	**1**	**U2** Langdurige bestralingsfractie		**B2** Individuele dosisberekening	
V3 Eenvoudige planning		**U3** Standaard image-based positioneringscorrectie		**B3** 3D-beeldvorming, contouring, planning	
V4 Standaard 3D planning		**U4** Intensieve image-based positioneringscorrectie. (Online imaging, CBCT)	**9**	**B4** Stereotactische applicatie	
V5 Intensieve planning	**1**	**U5** Intensieve bestraling (ademhalingscorr/gating)		**B5** Permanente implantatie	
V6 Fusie van datasets	**1**	**U6** Stereotactische RT / IORT – 1 bestralingsfractie			
V7 Functional imaging	**1**			**F1** Follow up consult	
V8 MRI scan		**Behandelcategorie T5**		Cone Beam / XVI	ja

TITEL	:	Bronchuscarcinoom, radicale radiotherapie met uniforme fractie dosis (24 x 275cGy); (PET) en 4D-CT met contrast (IMRT)
PROTOCOLNUMMER	:	**BR50**
TOEPASBAAR BIJ ICD	:	162
DATUM ACTIVERING	:	10-02-2010
INDICATIE	:	- Beperkt bronchuscarcinoom (na inductiechemotherapie) waarbij radicaliteit wordt nagestreefd met radiotherapie. Geen ongunstige kenmerken (beperkte loco-regionale uitbreiding, beperkte gewichtsverlies (< 10%), Karnofsky index ≥ 70) - Beperkt bronchuscarcinoom T1-T2 als longstereotaxie niet kan

THERAPEUTISCHE VOLGORDE	:	- 4D-CT-planning / PET-scan (met contrast) - Uitwendige radiotherapie

DOELVOLUME	:	Planning CT: - Intekenen GTV long midventilatie + marge tot PTV conform marge recept - Intekenen GTVLN (involved) + 1,2 cm marge tot PTVLN (alle klierregio's worden separaat benoemd volgens ATS-map) - Intekenen kritieke organen: myelum, longen, slokdarm, evt. plexus brachialis, hart; inclusief DVH's
TECHNIEK RADIOTHERAPIE	:	Constraints-advies Organs at Risk: - Longen : V20 < 35%, MLD ≤ 19 Gy - Slokdarm : V35 < 65 % - Myelum : max. dosis 5000 cGy (max. 75%) - Plexus brachialis : max. dosis 6600 cGy - Hart : MHD < 4600 cGy
DOSIS PER FRACTIE	:	275 cGy
TOTAAL AANTAL FRACTIES	:	24 (totale cumulatieve dosis 6600 cGy)
FREQUENTIE PER WEEK	:	5

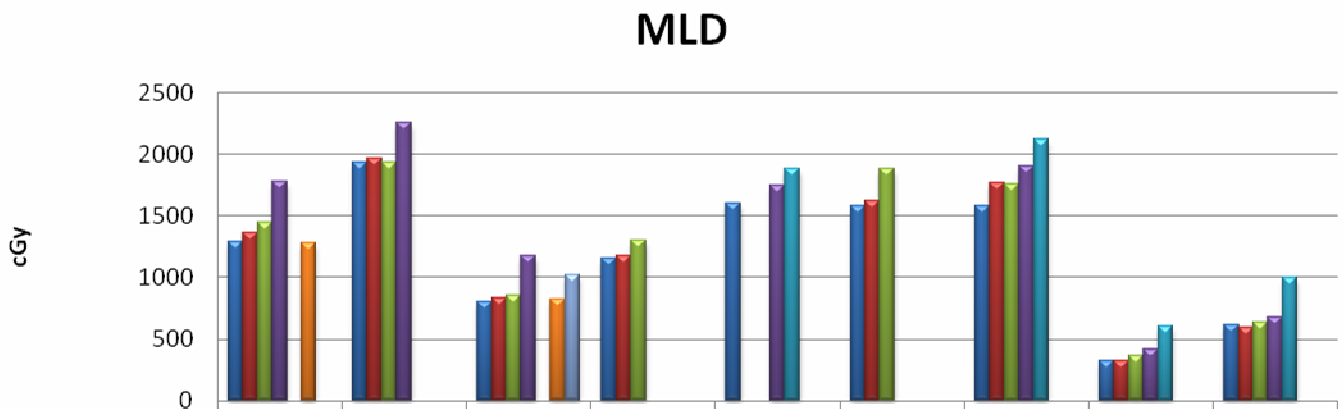
KWALITEITSCONTROLE	:	Cone Beam CT (offline protocol)
MAXIMALE DOORLOOPTIJD	:	34 dagen
BIJZONDERHEDEN	:	Startdag : maan-, of dinsdag (niet eindigen op maandag)
REFERENTIES	:	Comparison of different strategies to use four-dimensional computed tomography in treatment planning for lung cancer patients. Wolthaus J et al. IJROBP 2008;70 (4):1229-1238. Randomised trial of sequential versus concurrent chemo-radiotherapy in patients with inoperable non-small cell lung cancer (EORTC 08972-22973) Belderbos et al. Eur J Cancer 2007;43:114-21

DBC-REGISTRATIE OUD	:	Zorgvraag: Radicale behandeling Declaratiecode: T4 CT activiteit met / ~~zonder~~ declaratie

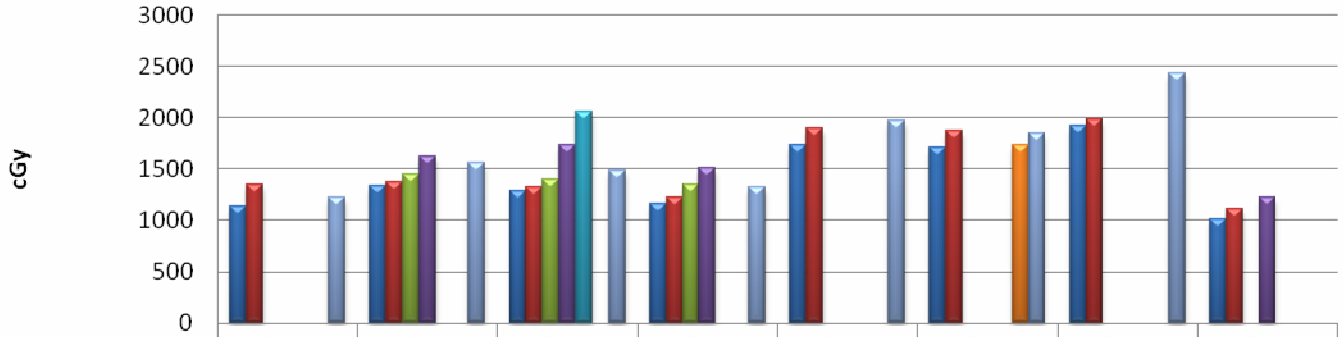
DBC-REGISTRATIE vanaf 01-01-2009: s.v.p. aantallen invullen

C Consult (oude of nieuwe patiënt)	**1**				
V1 Conventionele simulatie		**U1** Uitvoering – 1 bestralingsfractie	**24**	**B1** Geen individuele dosisberekening	
V2 CT simulatie	**1**	**U2** Langdurige bestralingsfractie		**B2** Individuele dosisberekening	
V3 Eenvoudige planning		**U3** Standaard image-based positioneringscorrectie		**B3** 3D-beeldvorming, contouring, planning	
V4 Standaard 3D planning		**U4** Intensieve image-based positioneringscorrectie. (Online imaging, CBCT)	**8**	**B4** Stereotactische applicatie	
V5 Intensieve planning	**1**	**U5** Intensieve bestraling (ademhalingscorr/gating)		**B5** Permanente implantatie	
V6 Fusie van datasets	**1**	**U6** Stereotactische RT / IORT – 1 bestralingsfractie			
V7 Functional imaging	**1**			**F** Follow up consult	
V8 MRI scan		**Behandelcategorie T5**		Cone Beam / XVI	ja

Bijlage 8 MLD (Mean Lung Dose)

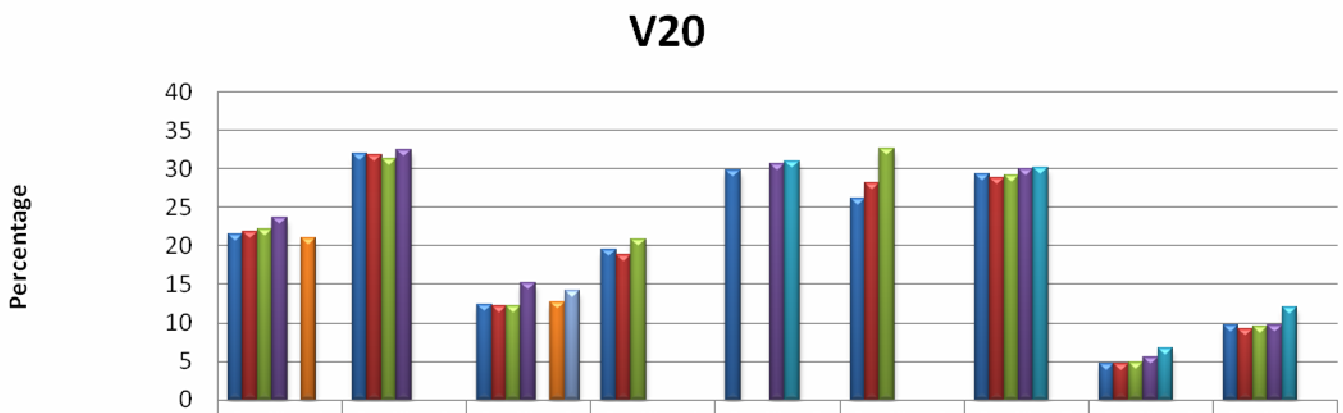


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	1294,9	1932,4	801,6	1155,3	1598,8	1582,2	1580,4	320,5	610,6
90Gy SUV	1358,6	1968	832,2	1171,6		1625,8	1766,6	322,2	597,2
129,6Gy SUV	1449,2	1933,1	851,7	1303,8		1878,8	1757,6	365,3	636,7
90Gy Tumor	1778,6	2254	1174,1		1744,1		1906,5	413,5	679,8
129,6Gy Tumor					1886,3		2120,1	605,7	996,3
76 Gy SUV	1283		822,7						
76 Gy tumor			1020,6						

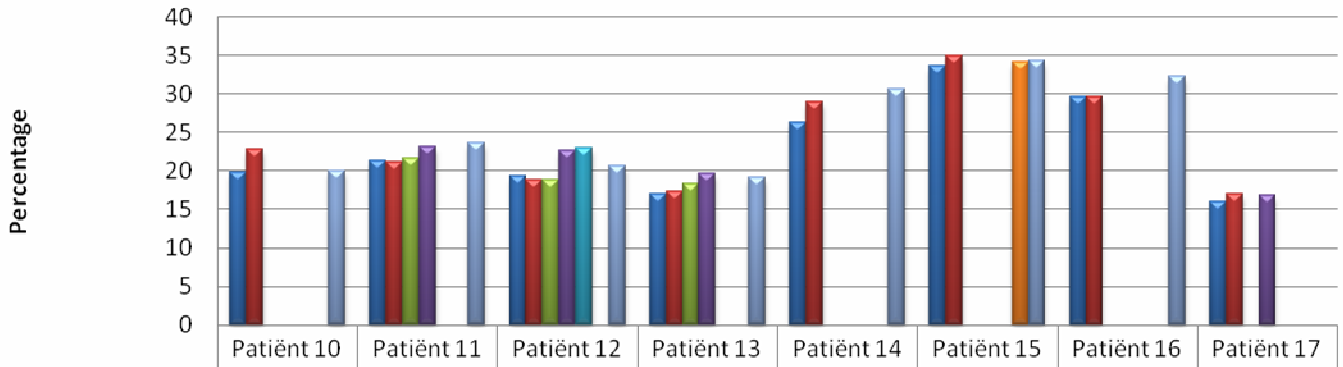


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	1139,9	1342,4	1291,7	1167,8	1731	1707,5	1923	1010,2
90Gy SUV	1343,2	1378,6	1321,5	1221,4	1893,5	1876,8	1989,1	1108,9
129,6Gy SUV		1448	1402,4	1352,1				
90Gy Tumor		1624,8	1734,9	1510,5				1223,9
129,6Gy Tumor			2060,1					
76 Gy SUV						1731,6		
76 Gy tumor	1221	1559,8	1485,9	1323,5	1968	1847,5	2435,9	

Bijlage 9 V20 Longen

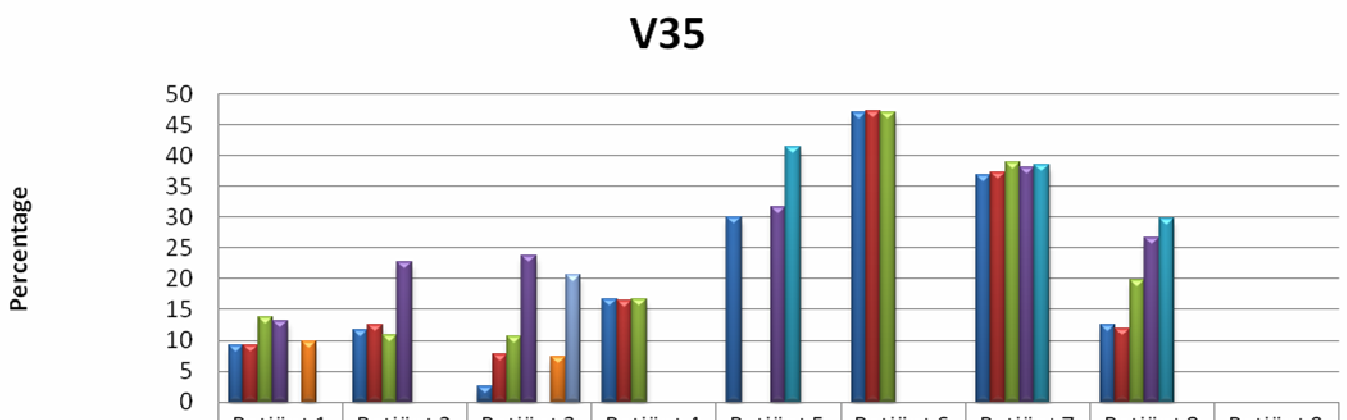


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	21,48	32,02	12,34	19,51	29,8	26,09	29,34	4,72	9,6
90Gy SUV	21,81	31,75	12,2	18,9		28,17	28,88	4,62	9,25
129,6Gy SUV	22,2	31,35	12,13	20,83		32,66	29,2	4,79	9,54
90Gy Tumor	23,59	32,51	15,17		30,67		29,99	5,49	9,61
129,6Gy Tumor					30,89		30,16	6,7	12,06
76 Gy SUV	20,91		12,6						
76Gy tumor			14,08						

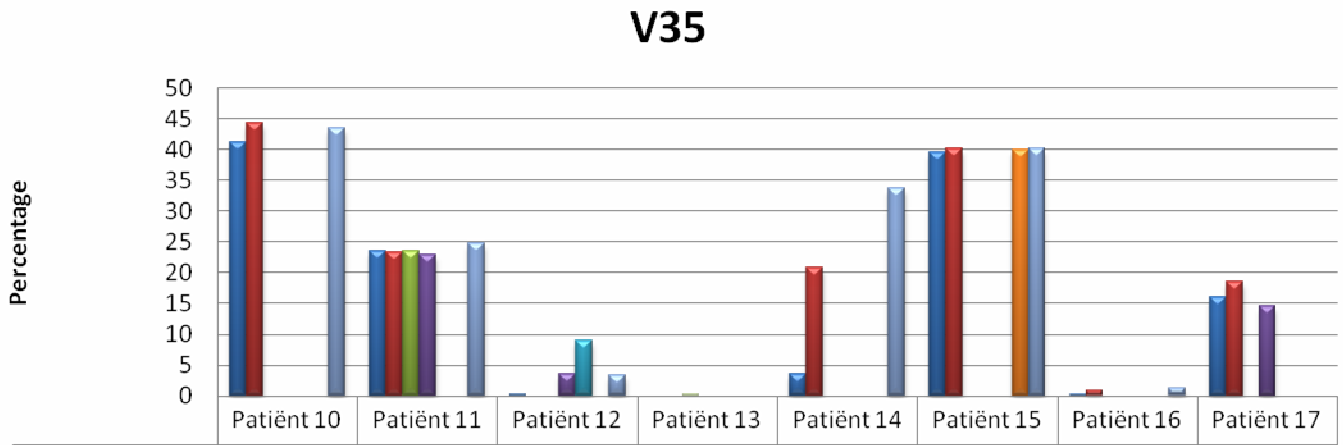


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	19,78	21,25	19,4	16,95	26,25	33,7	29,6	15,92
90Gy SUV	22,79	21,11	18,87	17,36	28,94	34,89	29,61	16,93
129,6Gy SUV		21,67	18,8	18,25				
90Gy Tumor		23,15	22,65	19,66				16,87
129,6Gy Tumor			22,94					
76 Gy SUV						34,2		
76Gy tumor	20,05	23,67	20,63	19,09	30,55	34,31	32,29	

Bijlage 10 V35 Oesophagus

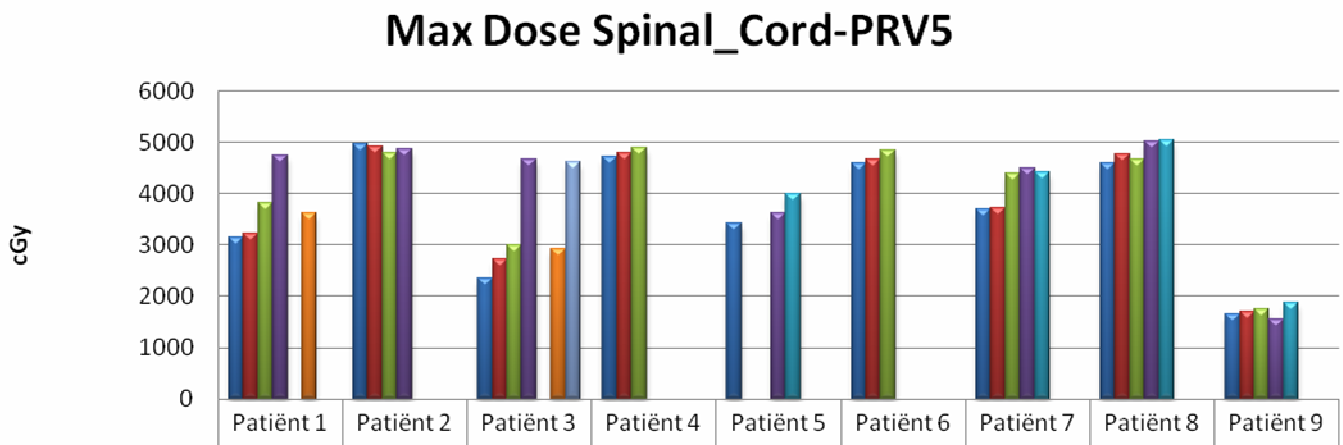


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	9,15	11,69	2,5	16,71	29,95	46,99	36,81	12,41	0
90Gy SUV	9,22	12,57	7,66	16,55		47,22	37,24	11,84	0
129,6Gy SUV	13,78	10,79	10,72	16,6		47,07	38,9	19,86	0
90Gy Tumor	13,23	22,74	23,76		31,6		38,13	26,7	0
129,6Gy Tumor					41,34		38,44	29,82	0
76 Gy SUV	9,76		7,35						
76Gy tumor			20,56						

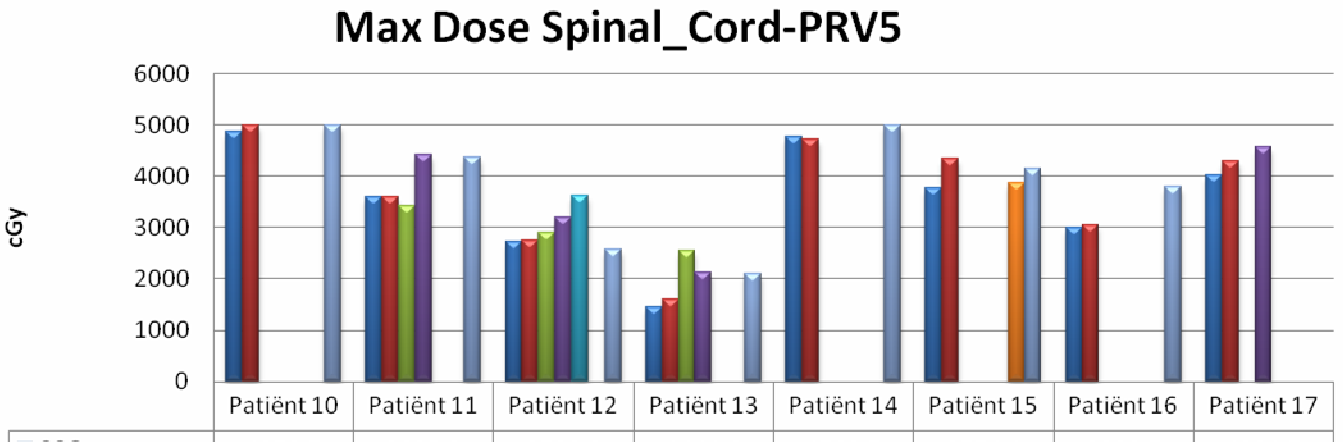


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	41,3	23,58	0,22	0	3,55	39,63	0,31	16
90Gy SUV	44,27	23,37	0	0	20,79	40,16	0,81	18,46
129,6Gy SUV		23,53	0	0,04				
90Gy Tumor		22,83	3,63	0				14,56
129,6Gy Tumor			8,99					
76 Gy SUV						40,03		
76Gy tumor	43,55	24,86	3,4	0	33,65	40,17	1,2	

Bijlage 11 Dmax Spinal_cord_PRV5

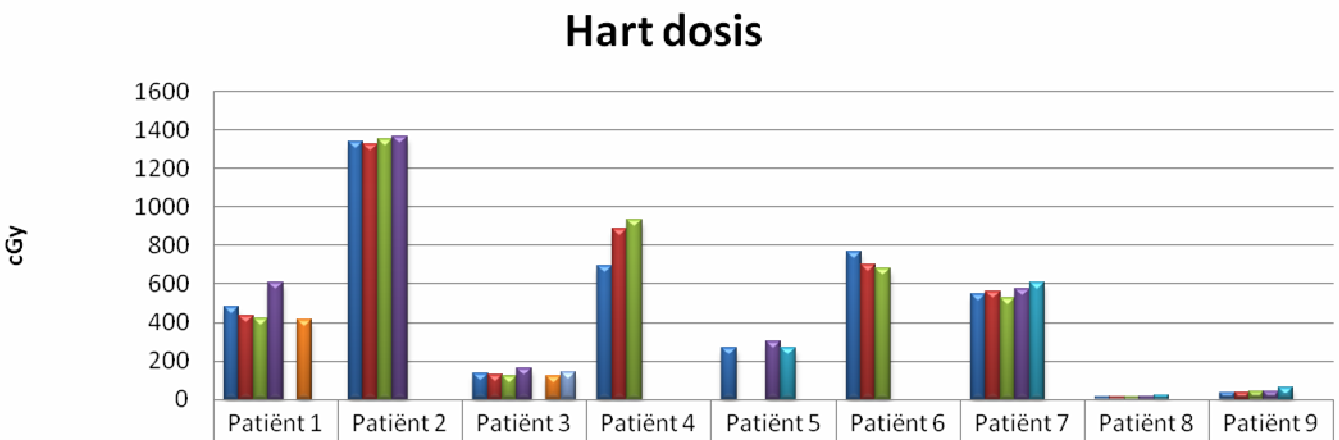


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	3154,4	4963,9	2344,4	4724,8	3411,3	4590,2	3697,3	4595,4	1641,5
90Gy SUV	3230,1	4910,7	2734,1	4806,2		4671,2	3713,1	4761	1698,9
129,6Gy SUV	3826,1	4803,9	3009	4882,4		4838,3	4396,9	4671,8	1742,8
90Gy Tumor	4734,5	4858,8	4660,9		3623,2		4499,5	5027,9	1538,3
129,6Gy Tumor					4000,5		4412,6	5048,5	1873,3
76 Gy SUV	3629,2		2919,5						
76Gy tumor			4620,8						

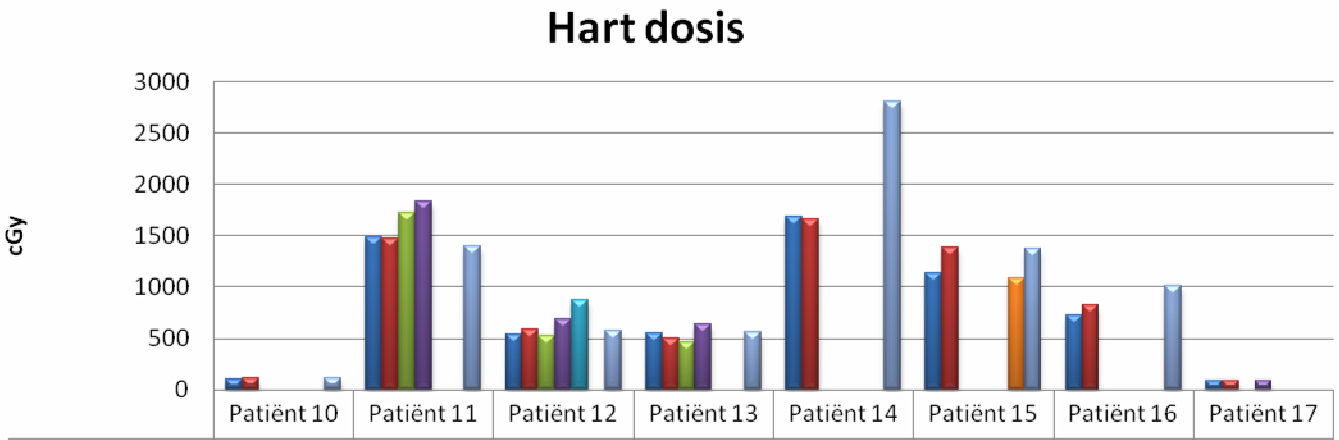


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	4879,7	3605,8	2723,8	1441,6	4769,7	3774,1	3008,7	4031,7
90Gy SUV	4996,2	3599,9	2756,6	1606,1	4718,5	4332,7	3049,2	4290,4
129,6Gy SUV		3426,4	2909,9	2550,6				
90Gy Tumor		4409,1	3205,5	2126				4577,1
129,6Gy Tumor			3624,8					
76 Gy SUV						3870,6		
76Gy tumor	4989,6	4359,9	2568,1	2098,6	4992,9	4134,9	3792,6	

Bijlage 12 Dmean Hart

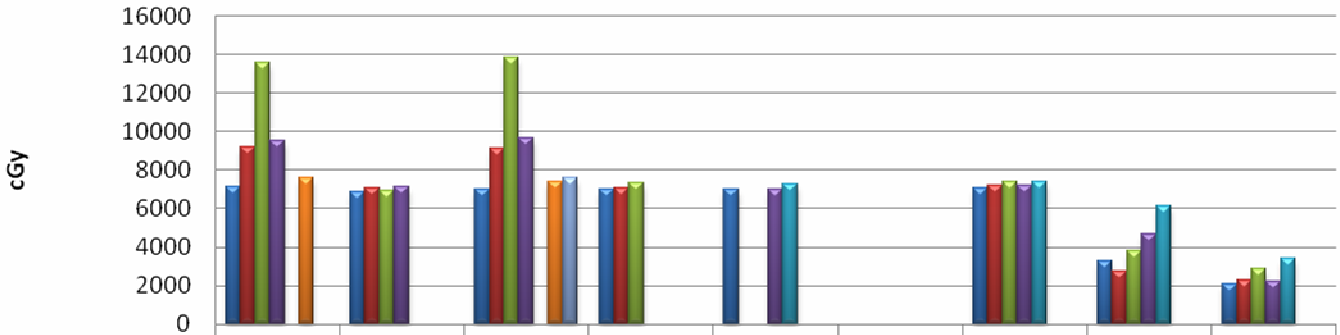


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	482	1336,1	131,6	690,1	265,3	769,3	548,1	11,5	35,8
90Gy SUV	436,7	1324,9	124,5	884,4		701,3	559,7	11,4	37,1
129,6Gy SUV	418,1	1354,4	119,9	934,3		676,4	527,9	12,4	38,4
90Gy Tumor	609	1364,2	163,3		298,5		576,3	13,7	42,2
129,6Gy Tumor					266,7		603,4	20,3	62,1
76 Gy SUV	410,9		121,1						
76 Gy tumor			139,8						

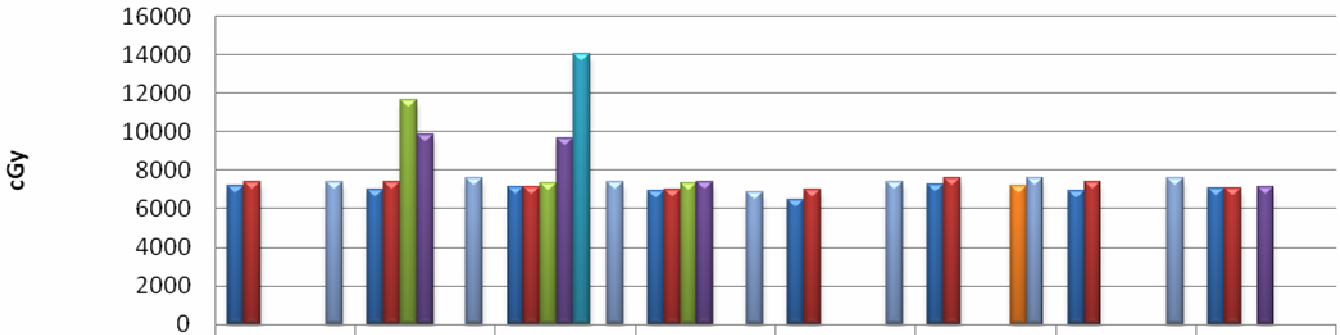


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	105,3	1489,1	540,8	551,5	1684,3	1138,5	729,9	83,8
90Gy SUV	120	1469,5	585,1	500,7	1659,7	1384,8	825,5	87,4
129,6Gy SUV		1725,3	524,2	464,7				
90Gy Tumor		1834	688,1	640,9				85,9
129,6Gy Tumor			869,5					
76 Gy SUV						1092,9		
76 Gy tumor	117,1	1393,3	574,9	559,1	2811,1	1373,9	1010,2	

Bijlage 13 Dmax Vaten

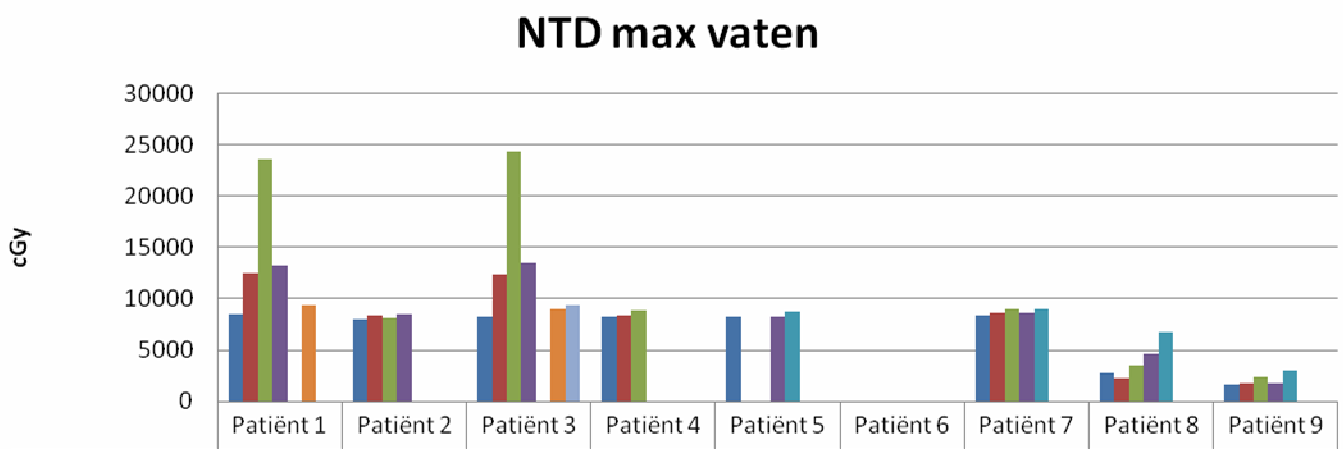


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	7156,6	6859,2	6968,36	7005,8	6975,5		7056,3	3244,83	2055,6
90Gy SUV	9164,48	7056,4	9124,77	7068,07			7172,3	2734,75	2262,7
129,6Gy SUV	13603,3	6899,3	13859,3	7341			7396,24	3789,33	2881,9
90Gy Tumor	9516,23	7153	9643,2		6997,27		7181,1	4660,47	2229,3
129,6Gy Tumor					7291,19		7388,34	6109,85	3428,2
76Gy SUV	7572,7		7383,98						
76Gy Tumor			7605,46						

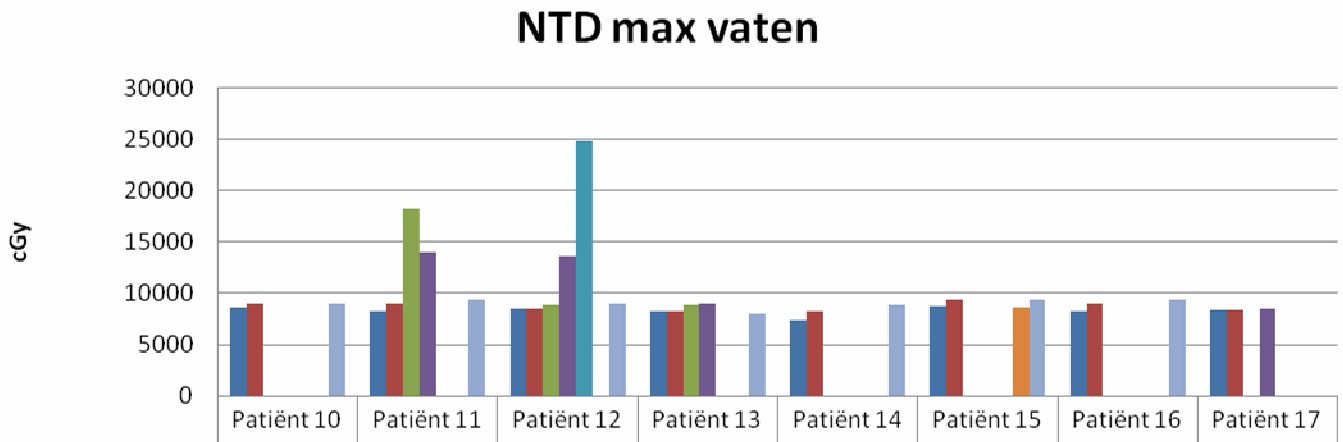


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	7181,9	6999,2	7144,6	6952,4	6490,3	7281,63	6954	7042,89
90Gy SUV	7386,1	7382,4	7142,2	7008,7	6987,7	7571	7377,2	7066,58
129,6Gy SUV		11641,8	7297,6	7341,01				
90Gy Tumor		9857	9671,3	7407,76				7113,6
129,6Gy Tumor			14058					
76Gy SUV						7193,19		
76Gy Tumor	7389,3	7585,2	7384,3	6873,17	7362,3	7587,1	7579,4	

Bijlage 14 NTD (Normalized Total Dose) max Vaten

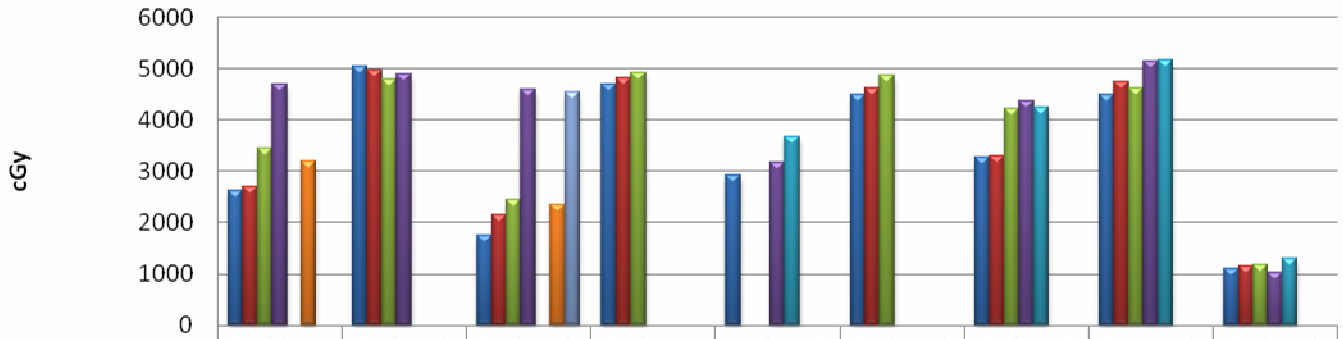


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	8562,11	8036,26	8227,52	8293,51	8240,11		8382,99	2824,31	1585,49
90Gy SUV	12497,7	8383,26	12413,3	8403,97			8590,29	2264,09	1784,26
129,6Gy SUV	23582,7	8106,35	24322,2	8895,44			8996,44	3470,19	2421,28
90Gy Tumor	13256,3	8555,53	13535,1		8278,52		8606,02	4606,27	1751,75
129,6Gy Tumor					8804,83		8981,97	6776,76	3036,32
76Gy SUV	9322,48		8973,98						
76Gy Tumor			9383,52						

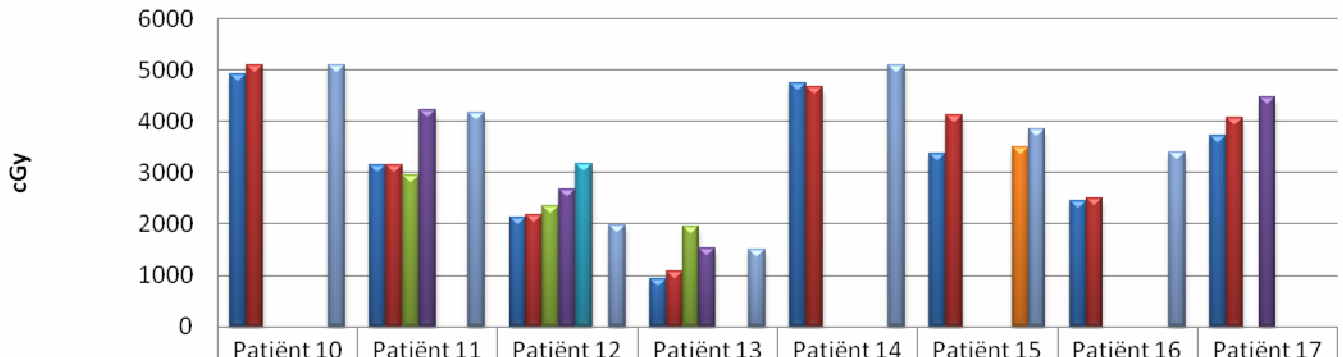


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	8607,42	8281,87	8540,61	8199,51	7404,5	8787,49	8202,27	8359,26
90Gy SUV	8977,84	8971,16	8536,29	8298,71	8261,69	9319,24	8961,58	8401,33
129,6Gy SUV		18279,4	8816,41	8895,47				
90Gy Tumor		14010,9	13597,3	9017,57				8485,11
129,6Gy Tumor			24903,7					
76Gy SUV						8627,74		
76Gy Tumor	8983,74	9345,73	8974,49	8060,61	8934,34	9349,23	9334,96	

Bijlage 15 NTD (Normalized Total Dose) max Spinal cord_PRV5

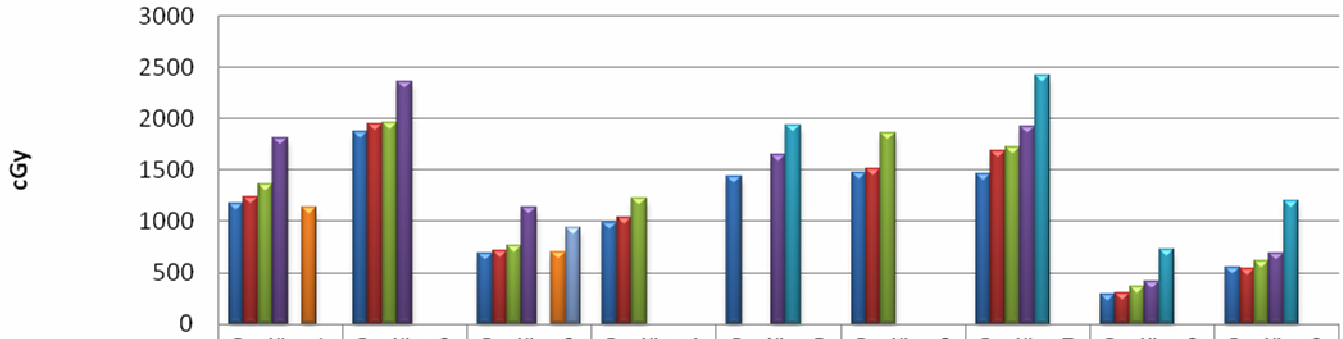


	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	2613,72	5048,63	1744,73	4687,82	2917,86	4489,93	3272,58	4497,46	1101,47
90Gy SUV	2701,89	4967,28	2145,73	4809,36		4608,53	3292,77	4741,61	1150,08
129,6Gy SUV	3438,01	4805,87	2447,59	4924,28		4857,62	4212,33	4609,48	1187,83
90Gy Tumor	4702,24	4888,52	4593,38		3179,04		4358,61	5147,2	1015,62
129,6Gy Tumor					3667,39		4234,51	5179,25	1302,22
76Gy SUV	3186,64		2347,59						
76Gy Tumor			4534,49						

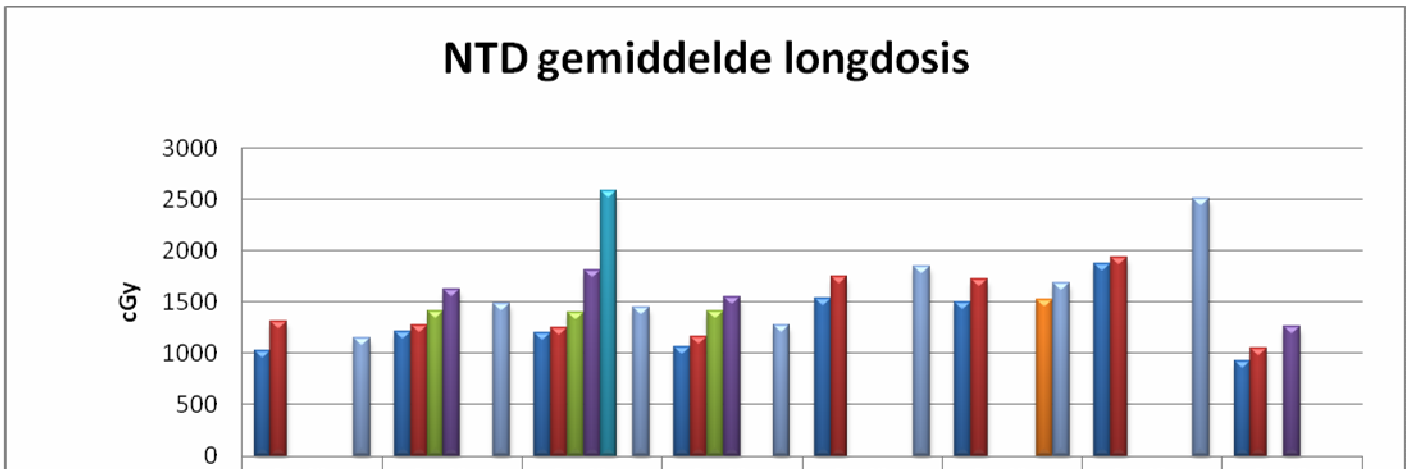


	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	4920,22	3157,31	2134,75	937,32	4754,68	3370,76	2447,25	3709,06
90Gy SUV	5098,34	3149,9	2169,8	1071,77	4678,49	4121,85	2493,12	4062,66
129,6Gy SUV		2936,19	2336,99	1952,95				
90Gy Tumor		4229,63	2673,04	1533,82				4470,82
129,6Gy Tumor			3181,1					
76Gy SUV						3495,91		
76Gy Tumor	5088,22	4159,97	1971,01	1508,04	5093,26	3848,49	3394,56	

Bijlage 16 NTD (Normalized Total Dose) mean Longen



	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
66Gy	1171,83	1877,13	688,53	988,77	1437,32	1475,7	1465,54	286,94	549,94
90Gy SUV	1231,11	1952,46	719,02	1032,69		1511,14	1689,59	295,17	538,8
129,6Gy SUV	1363,33	1960,74	757,09	1223,72		1857,98	1718,47	359,94	610,49
90Gy Tumor	1811,68	2359,65	1135,57		1647,52		1924,32	410,14	690,43
129,6Gy Tumor					1940,96		2418,78	720,2	1195,42
76Gy SUV	1131,69		704,95						
76Gy Tumor			938,64						



	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66Gy	1023,62	1207,59	1195,93	1067,29	1532,13	1496,02	1875,3	920,16
90Gy SUV	1310,86	1277,1	1249,66	1156,49	1745,83	1723,67	1934,45	1048,12
129,6Gy SUV		1410,98	1402,94	1415,7				
90Gy Tumor		1617,33	1804,83	1553,42				1259,5
129,6Gy Tumor			2577,95					
76Gy SUV						1526,31		

Bijlage 17 Objectives per trial

66 Gy PTV_tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

66 Gy		Patiënt 1		Patiënt 2		Patiënt 3		Patiënt 4		Patiënt 5		Patiënt 6	
		Target		Target		Target		Target		Target		Target	
Objectives		cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose			6270	75			6270	60	6270	25	6270	10
PTV_LN_tot	uniform dose			6600	0			6600	0	6600	1	6600	0
PTV_LN_tot	max dose			6930	7			6930	10	6930	10	6930	1
PTV_tumor	min dose	6270	80	6270	25	6270	100	6270	60	6270	20	6270	50
PTV_tumor	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	1	6600	1	6600	0,1	6600	0
PTV_tumor	max dose	6930	25	6930	0	6930	10	6930	10	6930	10	6930	20
Lungs-PTVs	max EUD	1150	5	1700	5	700	5	1030	5	1400	5	1425	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	3000	25	4000	25	2600	25	3750	50	3200	25	4000	25
Spinal_cord	max EUD	650	1,5	1100	1,5	600	1,5	650	1,5	1100	1,5	1080	1,5
Esophagus*	max EUD	700	0,5	700	0,5	900	0,5	2100	0,5	800	0,5	1100	5
Heart	max EUD			1350	1								
Vaten	max dose					6200	10	6200	10				
PTVShell	max dose	3960	0,1	3960	0,02	3960	0,01	3960	0,2	3960	0,01	3960	0,02
Overdosering	max dose											6270	10
Onderdosering	min dose												

66 Gy PTV_tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

66 Gy		Patiënt 7		Patiënt 8		Patiënt 9		Patiënt 10		Patiënt 11		Patiënt 12	
		Target		Target		Target		Target		Target		Target	
Objectives		cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose	6270	75					6270	25	6270	40	6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	1					6600	1	6600	0	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	15					6930	0	6930	5	6930	5
PTV_tumor	min dose	6270	60	6270	50	6270	40	6270	70	6270	55	6270	25
PTV_tumor	uniform dose	6600	1	6600	10	6600	0	6600	3	6600	0	6600	0
PTV_tumor	max dose	6930	2,5	6930	5	6930	10	6930	10	6930	10	6930	10
Lungs-PTVs	max EUD	1300	5	290	5	500	5	1000	5	1150	5	1100	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	3600	50	3750	50	1600	25	4000	50	3500	25	2800	25
Spinal_cord	max EUD	900	1,5	500	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	230	0,5	900	0,5	500	0,5	800	0,5	300	0,5	900	0,5
Heart	max EUD			1350	1					1350	1		
Vaten	max dose									6600	10		
PTVShell	max dose	3960	0,12	3960	0,03	3960	0,1	3960	0,2	3960	0,1	3960	0,1
Overdosering	max dose									6270	1		
Onderdosering	min dose												

66 Gy PTV_tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

66 Gy		**Patiënt 13**		**Patiënt 14**		**Patiënt 15**		**Patiënt 16**		**Patiënt 17**	
		Target		Target		Target		Target		Target	
Objectives		cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose	6270	20			6270	70			6270	20
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0,5			6600	0			6600	0,1
PTV_LN_tot	max dose	6930	1			6930	3			6930	2
PTV_tumor	min dose	6270	25	6270	70	6270	50	6270	20	6270	40
PTV_tumor	uniform dose	6600	5	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_tumor	max dose	6930	10	6930	10	6930	2	6930	5	6930	2
Lungs-PTVs	max EUD	1000	5	1600	5	1700	5	1500	5	850	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	1300	25	4000	50	3500	25	4400	25	3750	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	650	0,5	2100	1	600	0,5	2100	0,5	600	0,5
Heart	max EUD	1350	1	1350	0,2						
Vaten	max dose					6600	5				
PTVShell	max dose	3960	0,15	3960	0,1	3960	0,3	3960	0,01	3960	0,1
Overdosering	max dose										
Onderdosering	min dose			6270	10						

Selective boosting: 90 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

90 Gy SUV		**Patiënt 1**		**Patiënt 2**		**Patiënt 3**		**Patiënt 4**		**Patiënt 6**	
		Target		Target		Target		Target		Target	
Objectives		cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight	cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	100	6270	20	6270	50	6270	25	6270	25
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	0,01	6930	0	6930	1	6930	0,05	6930	0
PTV_high	min dose	8550	100	8550	100	8550	25	8550	100	8550	50
PTV_high	uniform dose	9000	1	9000	5	9000	2	9000	0	9000	0
PTV_high	max dose	9450	1	9450	0	9450	10	9450	2	9450	20
PTV_LN_tot	min dose			6270	55			6270	40	6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose			6600	0			6600	0,2	6600	0
PTV_LN_tot	max dose			6930	0			6930	0,3	6930	0
Lungs-PTVs	max EUD	1400	5	1630	5	850	5	1110	5	1400	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4400	30	3000	25	4000	50	4400	25
Spinal_cord	max EUD	600	1,5	900	1,5	600	1,5	650	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	950	0,5	2100	0,5	1000	0,5	2100	0,5	1300	5
Heart	max EUD			1350	1						
Vaten	max dose										
PTVShell	max dose	3960	1	3960	0,05	3960	0,18	3960	0,2	3960	0,5
Overdosering	max dose										
Onderdosering	min dose					9000	30	9000	2	9000	3
Boostring	min dose									8280	3

Selective boosting: 90 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

90 Gy SUV		Patiënt 7		Patiënt 8		Patiënt 9		Patiënt 10		Patiënt 11	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	20	6270	20	6270	20	6270	25	6270	25
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	0,1	6930	0	6930	1	6930	0,2	6930	0,1
PTV_high	min dose	8550	50	8550	60	8550	40	8550	100	8550	50
PTV_high	uniform dose	9000	1	9000	0	9000	0	9000	0	9000	1
PTV_high	max dose	9450	0	9450	0	9450	1	9450	25	9450	5
PTV_LN_tot	min dose	6270	35					6270	70	6270	60
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0					6600	0	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	2					6930	0,1	6930	5
Lungs-PTVs	max EUD	1550	5	300	5	500	5	1200	5	1150	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4400	50	1600	25	3800	100	3500	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	500	1,5	1100	1,5	900	1,5	950	1,5
Esophagus*	max EUD	230	0,5	800	0,5	500	0,5	1000	0,5	300	0,5
Heart	max EUD			20	1					1350	1
Vaten	max dose	6500	1					6600	50	6600	20
PTVShell	max dose	3960	0,03	3960	0,03	3960	0,5	3960	0,04	3960	0,05
Overdosering	max dose	6270	1					6930	5	8000	1
Onderdosering	min dose										
Boostring	min dose			8280	1	8280	1			8280	0,3

Selective boosting: 90 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

90 Gy SUV		Patiënt 12		Patiënt 13		Patiënt 14		Patiënt 15		Patiënt 16		Patiënt 17	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	25	6270	20	6270	10	6270	25	6270	50	6270	20
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	1	6930	2	6930	0,5	6930	0,2	6930	1	6930	0,5
PTV_high	min dose	8550	50	8550	50	8550	60	8550	50	8550	75	8550	50
PTV_high	uniform dose	9000	0	9000	1	9000	0	9000	0	9000	0,1	9000	0,1
PTV_high	max dose	9450	2	9450	5	9450	10	9450	2	9450	10	9450	0
PTV_LN_tot	min dose	6270	30	6270	25			6270	50			6270	20
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0	6600	0			6600	0			6600	0,5
PTV_LN_tot	max dose	6930	5	6930	5			6930	10			6930	1
Lungs-PTVs	max EUD	1100	5	1000	5	1600	5	1750	5	1500	5	930	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	2900	25	1500	25	4000	25	4400	25	4400	25	4000	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	900	0,5	750	0,5	2100	0,5	650	0,5	2100	0,5	750	0,5
Heart	max EUD			1350	1	1350	0,1						
Vaten	max dose			6600	20	6600	10	6600	75	6600	100		
PTVShell	max dose	3960	0,1	3960	0,05	3960	0,02	3960	0,2	3960	0,1	3960	0,18
Overdosering	max dose							6270	15			6270	5
Onderdosering	min dose												
Boostring	min dose												

Selective boosting: 129,6 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

129,6 Gy SUV		**Patiënt 1**		**Patiënt 2**		**Patiënt 3**		**Patiënt 4**		**Patiënt 6**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	20	6270	20	6270	20	6270	25	6270	25
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	0	6930	0,01	6930	0,1	6930	0	6930	0,01
PTV_high	min dose	12312	75	12312	30	12312	100	12312	100	12312	100
PTV_high	uniform dose	12960	1	12960	0	12960	0	12960	0	12960	0
PTV_high	max dose	13608	3	13608	10	13608	15	13608	15	13608	0
PTV_LN_tot	min dose			6270	30			6270	55	6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose			6600	0			6600	0	6600	0
PTV_LN_tot	max dose			6930	1			6930	0,5	6930	0
Lungs-PTVs	max EUD	1250	5	1600	5	850	5	1110	5	1600	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4400	25	4400	25	4000	50	4400	25
Spinal_cord	max EUD	600	1,5	900	1,5	600	1,5	550	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	1000	0,5	2100	0,5	1300	0,5	2100	0,5	1300	5
Heart	max EUD			1350	1						
Vaten	max dose			6600	10			6600	10		
PTVShell	max dose	3960	0,5	3960	0,02	3960	0,5	3960	0,5	3960	1
Overdosering	max dose										
Onderdosering	min dose					12960	20	12960	1	12960	1
Boostring	min dose										

Selective boosting: 129,6 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

129,6 Gy SUV		**Patiënt 7**		**Patiënt 8**		**Patiënt 9**		**Patiënt 11**		**Patiënt 12**		**Patiënt 13**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	20	6270	20	6270	20	6270	20	6270	25	6270	20
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	0,1	6930	0	6930	0	6930	0,1	6930	0,1	6930	0,01
PTV_high	min dose	12312	50	12312	70	12312	50	12312	50	12312	60	12312	50
PTV_high	uniform dose	12960	0,5	12960	5	12960	0	12960	0	12960	0	12960	1
PTV_high	max dose	13608	0	13608	0	13608	20	13608	5	13608	2	13608	2
PTV_LN_tot	min dose	6270	50					6270	20	6270	25	6270	35
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0					6600	0	6600	0	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	0					6930	1	6930	1	6930	0,1
Lungs-PTVs	max EUD	1600	5	300	5	500	5	1300	5	1100	5	1000	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4400	50	1600	25	4400	25	4400	25	2300	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	500	1,5	1100	1,5	950	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	260	0,5	950	0,5	500	0,5	350	0,5	1100	0,5	750	0,5
Heart	max EUD			1350	1			1350	1			1350	1
Vaten	max dose	6400	5							7200	10	6600	50
PTVShell	max dose	3960	0,1	3960	0,1	3960	0,5	3960	0,1	3960	0,2	3960	0,2
Overdosering	max dose	5940	1 en 2			5940	1	6270	5	6270	5	6270	2
Onderdosering	min dose							12960	25				
Boostring	min dose			8280	0,01	11923,2	1						

90 Gy PTV_tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

90 Gy tumor		**Patiënt 1**		**Patiënt 2**		**Patiënt 3**		**Patiënt 5**		**Patiënt 7**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose			6270	100			6270	50	6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose			6600	0			6600	0	6600	0,5
PTV_LN_tot	max dose			6930	0,5			6930	0,1	6930	1
PTV_tumor	min dose	8550	75	8550	100	8550	50	8550	100	8550	50
PTV_tumor	uniform dose	9000	40	9000	0	9000	0	9000	0,1	9000	0
PTV_tumor	max dose	9450	10	9450	1	9450	20	9450	5	9450	0
Lungs-PTVs	max EUD	1550	5	2000	5	1100	5	1550	5	1650	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4000	50	4400	25	4400	25	4400	50
Spinal_cord	max EUD	800	1,5	1100	1,5	600	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	950	0,5	2100	0,5	1600	0,5	1250	0,5	230	0,5
Heart	max EUD			1350	1						
Vaten	max dose			6600	5			6600	20		
PTVShell	max dose	6100	0,2			6100	0,05				
PTVShell tumor	max dose			6100	0,01			6100	0,1	6100	0,2
PTVShell LN	max dose			3960	0,1			3960	0,1	3960	0,01
Overdosering	max dose									5940	0,5

90 Gy PTV_tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

90 Gy tumor		**Patiënt 8**		**Patiënt 9**		**Patiënt 11**		**Patiënt 12**		**Patiënt 13**		**Patiënt 17**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose					6270	25	6270	25	6270	30	6270	30
PTV_LN_tot	uniform dose					6600	0	6600	0	6600	0,5	6600	0
PTV_LN_tot	max dose					6930	0,5	6930	0	6930	0,1	6930	1
PTV_tumor	min dose	8550	50	8550	40	8550	100	8550	50	8550	40	8550	75
PTV_tumor	uniform dose	9000	0,5	9000	0	9000	0	9000	0	9000	0	9000	0
PTV_tumor	max dose	9450	10	9450	10	9450	10	9450	15	9450	2	9450	5
Lungs-PTVs	max EUD	2200	5	500	5	1500	5	1500	5	1300	5	1000	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4000	50	4400	25	4400	25	4400	25	3000	25	4400	25
Spinal_cord	max EUD	500	1,5	1100	1,5	950	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	2100	0,5	500	0,5	310	0,5	1100	0,5	750	0,5	600	0,5
Heart	max EUD	1350	1			1350	1			1350	1		
Vaten	max dose									6600	20		
PTVShell	max dose	6100	0,5	6100	0,5			6100	0,2			3960	0,03
PTVShell tumor	max dose					6100	0,5			6100	0,1		
PTVShell LN	max dose					3960	0,1			3960	0,05		
Overdosering	max dose			6270	1	5940	0,1	6270	5	5940	1	6270	1

129,6 Gy tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

129,6 Gy tumor		**Patiënt 5**		**Patiënt 7**		**Patiënt 8**		**Patiënt 9**		**Patiënt 12**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose	6270	30	6270	50					6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0	6600	0,1					6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	0,1	6930	1					6930	0
PTV_tumor	min dose	12312	60	12312	60	12312	50	12312	50	12312	90
PTV_tumor	uniform dose	12960	0,1	12960	1	12960	1	12960	0	12960	0
PTV_tumor	max dose	13608	7	13608	0	13608	10	13608	5	13608	30
Lungs-PTVs	max EUD	1600	5	1700	5	2200	5	750	5	1500	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4400	25	4400	100	1800	25	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	1100	1,5	450	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	1450	0,5	260	0,5	2100	0,5	500	0,5	1300	0,5
Heart	max EUD					1350	1				
Vaten	max dose	6600	100	6600	10						
PTVShell	max dose					6100	0,1	6100	0,1	6100	0,05
PTVShell tumor	max dose	6100	0,05	6100	0,01						
PTVShell LN	max dose	3960	0,1	3960	0,1						
Overdosering	max dose	6270	1	5940	1						

Selective boosting: 76 Gy PTV_high, 66 Gy PTV_low en 66 Gy PTV_LN_tot

76 Gy SUV		**Patiënt 1**		**Patiënt 3**		**Patiënt 15**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	25	6270	25	6270	25
PTV_low	uniform dose	6600	0	6600	0	6600	0
PTV_low	max dose	6930	20	6930	5	6930	15
PTV_high	min dose	7220	60	7220	50	7220	50
PTV_high	uniform dose	7600	0	7600	0	7600	0
PTV_high	max dose	7980	0	7980	0	7980	20
PTV_LN_tot	min dose					6270	70
PTV_LN_tot	uniform dose					6600	0
PTV_LN_tot	max dose					6930	10
Lungs-PTVs	max EUD	1400	5	850	5	1800	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	3000	25	4400	25
Spinal_cord	max EUD	600	1,5	600	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	950	0,5	1100	0,5	700	0,5
Heart	max EUD						
Vaten	max dose	6600	1	6600	3	6600	1
PTVShell	max dose	3960	1	3960	0,1	3960	0,2

76 Gy tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

76 Gy tumor		**Patiënt 3**		**Patiënt 10**		**Patiënt 11**		**Patiënt 12**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose			6270	25	6270	25	6270	25
PTV_LN_tot	uniform dose			6600	0	6600	0	6600	0
PTV_LN_tot	max dose			6930	1	6930	1	6930	0,5
PTV_tumor	min dose	7220	50	7220	80	7220	100	7220	75
PTV_tumor	uniform dose	7600	0	7600	0	7600	0	7600	0
PTV_tumor	max dose	7980	5	7980	20	7980	25	7980	3
Lungs-PTVs	max EUD	1100	5	1000	5	1500	5	1500	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25	4000	50	4400	25	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	1100	1,5	1000	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	2100	0,5	800	0,5	400	0,5	1100	0,5
Heart	max EUD					1350	1		
Vaten	max dose	6600	15	6600	10	7000	10	6600	12
PTVShell	max dose	3960	0,01	3960	0,07	3960	0,03	3960	0,08
PTVShell tumor	max dose								
PTVShell LN	max dose								

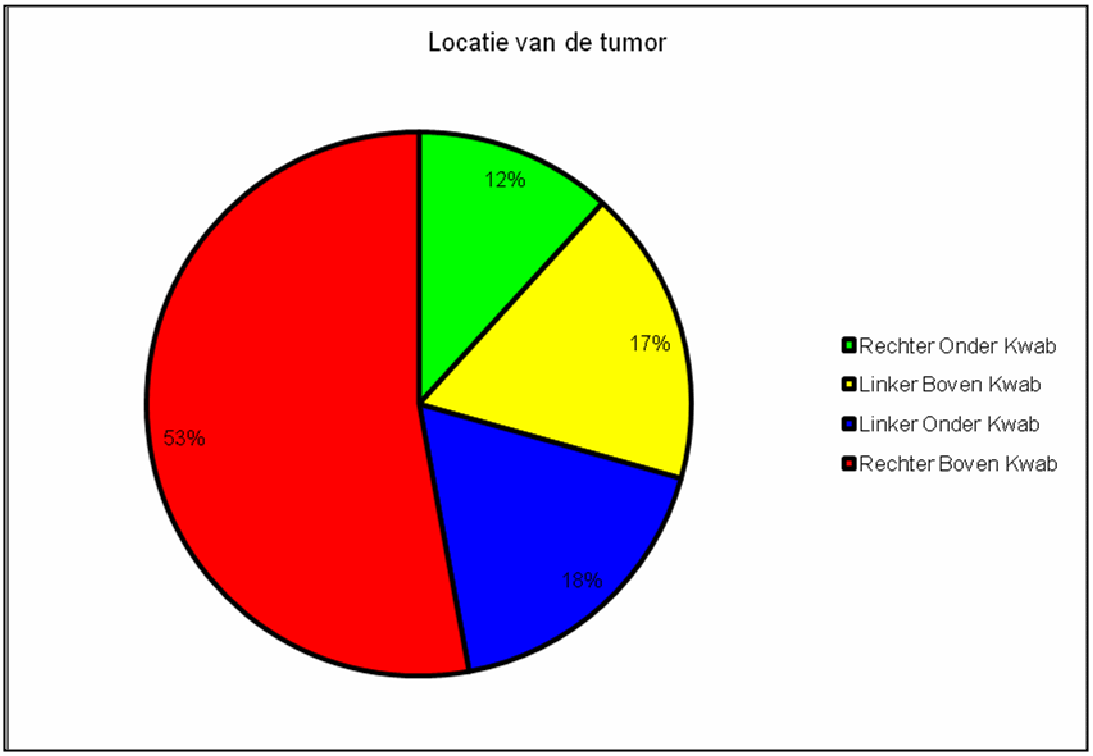
76 Gy tumor en 66 Gy PTV_LN_tot

76 Gy tumor		**Patiënt 13**		**Patiënt 14**		**Patiënt 15**		**Patiënt 16**	
Objectives		Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight	Target cGy	Weight
PTV_LN_tot	min dose	6270	20			6270	25		
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0			6600	0		
PTV_LN_tot	max dose	6930	0,8			6930	1		
PTV_tumor	min dose	7220	25	7220	100	7220	40	7220	60
PTV_tumor	uniform dose	7600	1	7600	0	7600	0	7600	0
PTV_tumor	max dose	7980	5	7980	50	7980	0,5	7980	6
Lungs-PTVs	max EUD	1100	5	1700	5	1700	5	2000	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	2000	25	4000	50	4400	25	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	750	0,5	2100	0,05	650	0,5	2100	0,5
Heart	max EUD	1350	1	1350	0,001				
Vaten	max dose	6600	10			6600	5	6600	5
PTVShell	max dose			3960	0	3960	0,01	3960	0,01
PTVShell tumor	max dose	6100	0,2						
PTVShell LN	max dose	3960	0,05						

Bijlage 18 Segmenten

		Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
66 Gy	aantal segm.	28	28	28	28	28	28	28	42	28	42	28	28	42	42	28	42	42
	segm grootte cm²	25	25	25	25	25	25	25	9	25	9	25	25	9	9	25	9	9
90 Gy	aantal segm.	28	28	28	42		28	28	35	28	42	35	42	42	42	42	42	42
SUV	segm grootte cm²	25	25	25	9		25	25	6	25	9	6	9	9	9	9	9	9
90 Gy	aantal segm.	28	42	28		42		28	35	42		42	42	42				42
Tumor	segm grootte cm²	25	9	25		9		25	6	9		9	9	9				9
129,6 Gy	aantal segm.	28	42	42	42		42	42	35	42		42	42	42				
SUV	segm grootte cm²	25	9	9	9		9	9	6	9		9	9	9				
129 Gy	aantal segm.					42		42	35	42			42					
Tumor	segm grootte cm²					9		9	6	9			9					
76 Gy	aantal segm.	28		28												42		
SUV	segm grootte cm²	25		25												9		
76 Gy	aantal segm.			42							42	42	42	42	42	42	42	
Tumor	segm grootte cm²			9							9	9	9	9	9	9	9	

Bijlage 19 Locatie van de tumor



Bijlage 20 Volumes

	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
Volume GTV_MID cm³	57,57	8,24	24,55	27,18	8,04	175,92	3,51	21,66	74,36
Volume CTV klieren cm³	0,00	59,44	0,00	5,03	50,82	7,23	30,04	0,00	0,00
Volume PTV_tumor cm³	221,71	105,00	173,99	117,80	60,30	650,38	75,57	131,85	267,90
Volume PTV_LN_tot cm³	0,00	226,77	0,00	58,81	272,72	53,22	185,30	0,00	0,00
Volume PTV_total cm³	221,71	331,83	173,99	176,63	330,03	665,65	260,17	131,85	267,90
Volume Lungs-GTV_MID cm³	3858,29	3027,99	4168,22	4247,11	4396,57	3960,10	3360,40	5133,77	3785,07
PTV_total - Lungs-GTV_MID ratio	5,75	10,96	4,17	4,16	7,51	16,81	7,74	2,57	7,08
Volume PTV high cm³	39,80	9,96	16,31	29,78	n.v.t.	195,62	8,10	23,57	24,52
Volume PTV low cm³	128,43	72,37	127,65	41,24	n.v.t.	305,21	47,25	69,92	193,79
Volume 50% SUV_totaal cm³	12,44	30,42	2,27	6,14	n.v.t.	95,11	1,20	6,01	4,33
Volume 50% SUV tumor cm³	12,44	1,75	2,27	6,14	n.v.t.	94,06	1,20	6,01	4,33
Max SUV (GTV_MID)	8,95	5,83	15,47	5,57	1,32	12,27	5,90	12,04	11,28
50% SUV (GTV_MID)	4,48	2,92	7,74	2,79	0,66	6,14	2,95	6,02	5,64
Max SUV (CTV klieren)	n.v.t.	8,56	n.v.t.	1,61	4,45	7,57	2,43	n.v.t.	n.v.t.

	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
Volume GTV_MID cm³	204,46	11,78	100,19	14,15	191,16	35,30	271,36	56,80
Volume CTV klieren cm³	14,64	46,80	15,38	3,86	0,00	26,32	0,00	3,43
Volume PTV_tumor cm³	524,45	222,59	466,83	140,15	578,06	165,15	838,80	266,30
Volume PTV_LN_tot cm³	120,09	127,79	133,96	75,29	0,00	201,69	0,00	43,23
Volume PTV_total cm³	609,48	337,06	571,51	209,79	578,06	366,86	838,80	309,53
Volume Lungs-GTV_MID cm³	6883,13	5617,44	5837,59	3478,85	3873,04	5442,41	3401,38	4743,06
PTV_total - Lungs-GTV_MID ratio	8,85	6,00	9,79	6,03	14,93	6,74	24,66	6,53
Volume PTV high cm³	280,05	15,44	56,72	33,85	256,84	37,02	139,13	95,59
Volume PTV low cm³	73,38	177,41	337,57	59,97	135,76	80,20	567,83	80,97
Volume 50% SUV_totaal cm³	98,95	3,42	15,13	10,18	111,18	11,15	41,00	38,45
Volume 50% SUV tumor cm³	92,16	3,42	15,13	10,18	111,18	11,15	41,00	38,45
Max SUV (GTV_MID)	?	8,74	?	?	?	16,56	12,79	2,14
50% SUV (GTV_MID)	?	4,37	?	?	?	8,28	6,40	1,07
Max SUV (CTV klieren)	?	2,28	?	?	?	10,94	0,00	1,08

Bijlage 21 Dmax

	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
Dmax 66 Gy	7341	7489	7161	7377	7236	7323	7232	7169	7180
%	1,11	1,13	1,09	1,12	1,10	1,11	1,10	1,09	1,09
Dmax 90 Gy SUV	9433	9312	9713	9745		9576	9389	9549	9758
%	1,05	1,03	1,08	1,08		1,06	1,04	1,06	1,08
Dmax 129,6 Gy SUV	14083	13883	15009	14609		14894	14666	13783	14460
%	1,09	1,07	1,16	1,13		1,15	1,13	1,06	1,12
Dmax 90 Gy Tumor	9716	10139	9702		10034		10289	10269	10146
%	1,08	1,13	1,08		1,11		1,14	1,14	1,13
Dmax 129,6 Gy Tumor					14951		14580	15654	14643
%					1,15		1,13	1,21	1,13
Dmax 76 Gy SUV	7970		7958						
%	1,05		1,05						
Dmax 76 Gy Tumor			8372						
%			1,10						

	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
Dmax 66 Gy	7459	7449	7405	7121	7391	7392	7200	7430
%	1,13	1,13	1,12	1,08	1,12	1,12	1,09	1,13
Dmax 90 Gy SUV	10316	9673	9779	9655	10007	10097	10027	9733
%	1,15	1,07	1,09	1,07	1,11	1,12	1,11	1,08
Dmax 129,6 Gy SUV		14589	14879	14403				
%		1,13	1,15	1,11				
Dmax 90 Gy Tumor		10297	10194	10078				9835,00
%		1,14	1,13	1,12				1,09
Dmax 129,6 Gy Tumor			14781					
%			1,14					
Dmax 76 Gy SUV						8070,00		
%						1,06		
Dmax 76 Gy Tumor	8671	8480	8697	8228	8652	8695	8469	
%	1,14	1,12	1,14	1,08	1,14	1,14	1,11	

Bijlage 22 PTV dekking

	Patiënt 1	Patiënt 2	Patiënt 3	Patiënt 4	Patiënt 5	Patiënt 6	Patiënt 7	Patiënt 8	Patiënt 9
PTV_tumor volume	221,71	105,00	173,99	117,80	60,30	650,38	75,57	131,85	267,90
PTV_high volume	39,80	9,96	16,31	29,78	N.v.t.	195,62	8,10	23,57	24,52
PTV_low volume	128,43	72,37	127,65	41,24	N.v.t.	305,21	47,25	69,92	193,79
PTV_totaal	168,22	331,83	143,96	176,63	330,03	665,65	260,17	93,49	218,31
95%-lijn 66 Gy	1,10	1,40	1,10	1,18	1,10	1,04	1,21	1,16	1,05
95%-lijn 90 Gy SUV	1,38	1,64	1,75	1,48		1,21	1,32	1,37	1,17
6270-lijn 90 Gy SUV	1,18	1,48	1,14	1,41		0,99	1,40	1,31	1,00
95%-lijn 90 Gy Tumor	1,14	1,16	1,11		1,19		1,08	1,05	1,02
95%-lijn 129,6 Gy SUV	1,13	1,26	1,14	1,19		1,01	1,10	1,20	1,12
6270-lijn 129,6 Gy SUV	1,32	1,39	1,16	1,61		1,24	1,32	1,54	1,09
95%-lijn 129,6 Gy Tumor					1,01		1,06	1,14	1,02
95%-lijn 76 Gy SUV	1,38		1,47						
6270-lijn 76 Gy SUV	1,01		1,05						
95%-lijn 76 Gy Tumor			1,21						

	Patiënt 10	Patiënt 11	Patiënt 12	Patiënt 13	Patiënt 14	Patiënt 15	Patiënt 16	Patiënt 17
PTV_tumor volume	524,45	222,59	466,83	140,15	578,06	165,15	838,80	266,30
PTV_high volume	280,05	15,44	56,72	33,85	256,84	37,02	139,13	95,59
PTV_low volume	73,38	177,41	337,57	59,97	135,76	80,20	567,83	80,97
PTV_totaal	609,48	337,06	571,51	209,79	578,06	366,86	838,80	309,53
95%-lijn 66 Gy	1,05	1,14	1,12	1,11	1,06	1,13	1,09	1,03
95%-lijn 90 Gy SUV	1,31	1,27	1,21	1,06	1,09	1,22	1,22	1,06
6270-lijn 90 Gy SUV	1,63	1,23	1,12	1,10	1,28	1,38	1,04	1,28
95%-lijn 90 Gy Tumor		1,02	1,11	1,02				1,06
95%-lijn 129,6 Gy SUV		1,45	1,14	1,06				
6270-lijn 129,6 Gy SUV		1,40	1,24	1,39				
95%-lijn 129,6 Gy Tumor			1,14					
95%-lijn 76 Gy SUV						1,22		
6270-lijn 76 Gy SUV						1,14		
95%-lijn 76 Gy Tumor	1,07	1,13	1,09	1,08	1,10	1,13	1,20	

Bijlage 23 Werkbeschrijving 'Long IMRT met integrated boost'

Algemeen:

- Open de patiënt
- Run het script "(A) Initialisatie long IMRT". Hierbij worden de nodige ROI's aangemaakt, een isoc met de punten voor de a-priori toegevoegd en de Outside-Patiënt Air Threshold op 0,05 gezet.
- Leg de punten, de lasers en het tafelblad goed.
- Zorg dat de volgende kritieke organen worden ingetekend:
    - Lungs
    - Spinal_cord
    - Esophagus
    - Heart
    - Vaten

De arts kan nu gaan intekenen. Hij tekent het GTV en de lymfeklieren apart in.

Plannen:

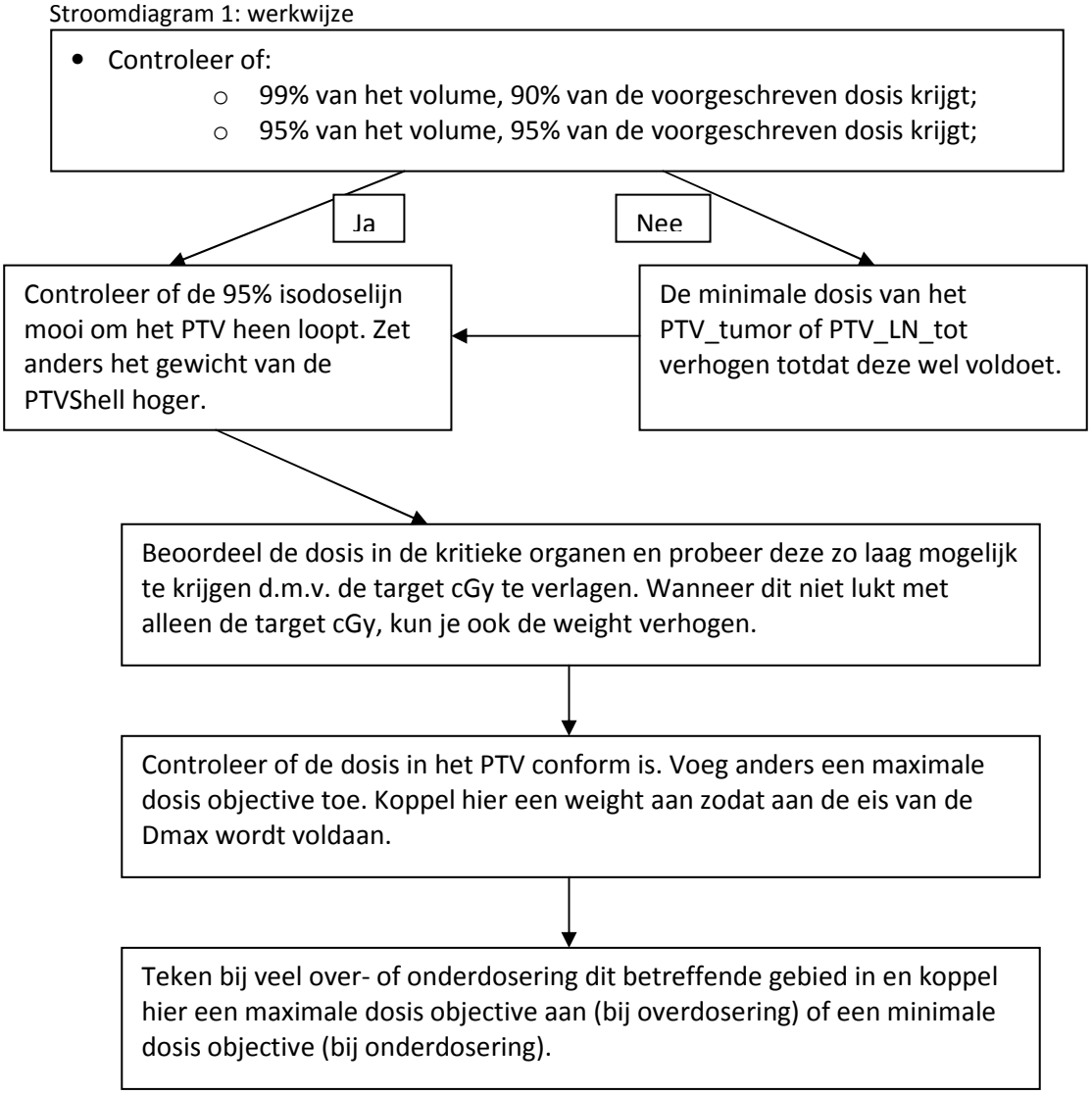
- Zorg dat de volgende structuren zijn ingetekend; GTV_MID, CTV_klieren, PTV_tumor, PTV_LN_tot, PTV_total, Spinal_cord, Lungs, Esophagus, Heart en Vaten.
- Zorg dat de volgende ROI's bestaan; Lungs-GTV_MID, Lungs-PTVs, Spinal_cord_PRV5, Esophagus* en PTVShell.
- Run het script "Hulpvolumes primair aanmaken". De hierboven beschreven ROI's worden dan automatisch ingetekend.
- Run het script "Bundels aanmaken Long IMRT". Er wordt gevraagd of het een rechts of linkszijdige tumor is. Hij noemt de trial IMRT, maakt bundels aan, zet de MLC's om het PTV_total, geeft de bundels een gelijk gewicht en zet een dose grid om de patiënt heen.
- Run het script "Objectives primair aanmaken (66 Gy)". Hierbij wordt een prescriptie voor 24 x 2,75 Gy aangemaakt, de isodoselijnen absoluut gezet, IMRT parameters goedgezet, de objectives geladen, de relevante structuren in de DVH aangezet en de blocks weggehaald.
- De volgende objectives zijn geladen, controleer deze:

Objectives		Target cGy	Weight
PTV_tumor	min dose	6270	0
PTV_tumor	uniform dose	6600	0
PTV_tumor	max dose	6930	0
PTV_LN_tot	min dose	6270	0
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	0
Lungs-PTVs	max EUD	2200	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	2100	0,5
Heart	max EUD	1350	1
PTVShell	max dose	3960	0

Tabel 1: objectives 66 Gy

- Begin met een minimale dosis objective voor zowel het PTV_tumor als het PTV_LN_tot met een weight van 20. Het PTVShell krijgt een weight van 0,01. De target cGy wordt bij het PTV_tumor, PTV_LN_tot en PTVShell niet aangepast.
- Start de optimalisatie met 25 iteraties
- Evalueer de dosisverdeling.

Stroomdiagram 1: werkwijze



- De dosislimieten van de kritieke organen zijn:
  - Longen:
    - V20 < 35%
    - MLD < 20 Gy
  - Oesophagus:
    - V35 < 65%
  - Myelum:
    - Dmax < 51 Gy
  - Hart:
    - Dmean < 46 Gy
  - Vaten:
    - Dmax < 76 Gy
- De Dmax mag niet hoger zijn dan 115%.

Selective Boosting

Intekenen:

- Ga bij Utilities naar Fusion. Maak een nieuwe ROI aan met de naam 50%SUV totaal. Zet de data set op '(2) Naam Patiënt'.
- Zorg dat in de linker afbeelding de primary (CT) komt te staan en in de rechter afbeelding de secondary (PET).
- Zet de window/level van de secondary bij Units op SUV.
- Bereken de maximale SUV-waarde door de statistics van het GTV_MID te berekenen. Selecteer hiervoor de SUV dataset.
- Onder Autocontour Options zet je de Threshold Unit op SUV.
- Dan vul je bij Lower de helft van de maximale SUV-waarde in en bij Upper de maximale SUV-waarde.
- Druk op het icoontje en klik vervolgens in de aankleuring op de secondary. De contour wordt automatisch ingetekend. Loop door de plaatjes heen om alles te controleren. (Evt. met CT / dose kun je controleren welke SUV-waarde de pixels hebben).

Plannen:

- Run het script "Hulpvolumes boost aanmaken". De 50%SUV totaal wordt opgesplitst in 50%SUV tumor en 50%SUV LN. Het 50%SUV tumor wordt vergroot met 0,5 cm tot het PTVhigh. Hier omheen komt een boostring van 0,5 cm dik. Dan maakt hij nog een PTVlow aan, dit is de PTV_tumor zonder het PTVhigh en de boostring.
- Run het script "Boost trial aanmaken". De 66 Gy trial wordt gekopieerd en noemt deze 90 Gy, maakt isodoselijnen aan, zet de IMRT parameters goed, laad extra objectives en zet relevante contouren aan in de DVH.
- De volgende objectives zijn geladen, controleer deze. (Pinnacle vervangt het PTV_tumor door het PTV_low en maakt objectives voor het PTV_high aan.)

Tabel 2: objectives selective boosting

Objectives		Target cGy	Weight
PTV_low	min dose	6270	0
PTV_low	uniform dose	6600	0
PTV_low	max dose	6930	0
PTV_high	min dose	7220/8550/12312	0
PTV_high	uniform dose	7600/9000/12960	0
PTV_high	max dose	7980/9450/13608	0
PTV_LN_tot	min dose	6270	0
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	0
Lungs-PTVs	max EUD	2200	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	2100	0,5
Heart	max EUD	1350	1
PTVShell	max dose	3960	0

(de verschillende target cGy's voor het PTV_high zijn voor de verschillende dosisvoorschriften namelijk 76 Gy, 90 Gy en 129,6 Gy.
Min dose = 95%
Uniform dose = 100%
Max dose = 105%)

- Begin met een minimale dosis objective voor zowel het PTV_high als het PTV_LN_tot met een weight van 20. Het PTVShell krijgt een weight van 0,01. De target cGy wordt bij het PTV_low, PTV_high, PTV_LN_tot en PTVShell niet aangepast.

- Start de optimalisatie met 25 iteraties
- Evalueer de dosisverdeling.
- Gebruik stroomdiagram 1 om een optimaal bestralingsplan te verkrijgen.

Tumorboosting

Plannen

- Kopieer de 66 Gy trial en noem deze tumorboost + 'voorgeschreven dosis'.
- Pas de target cGy's aan voor het PTV_tumor (zie onderstaande tabel).
- Pas alle objectives aan zodat deze overeenkomen met onderstaande tabel:

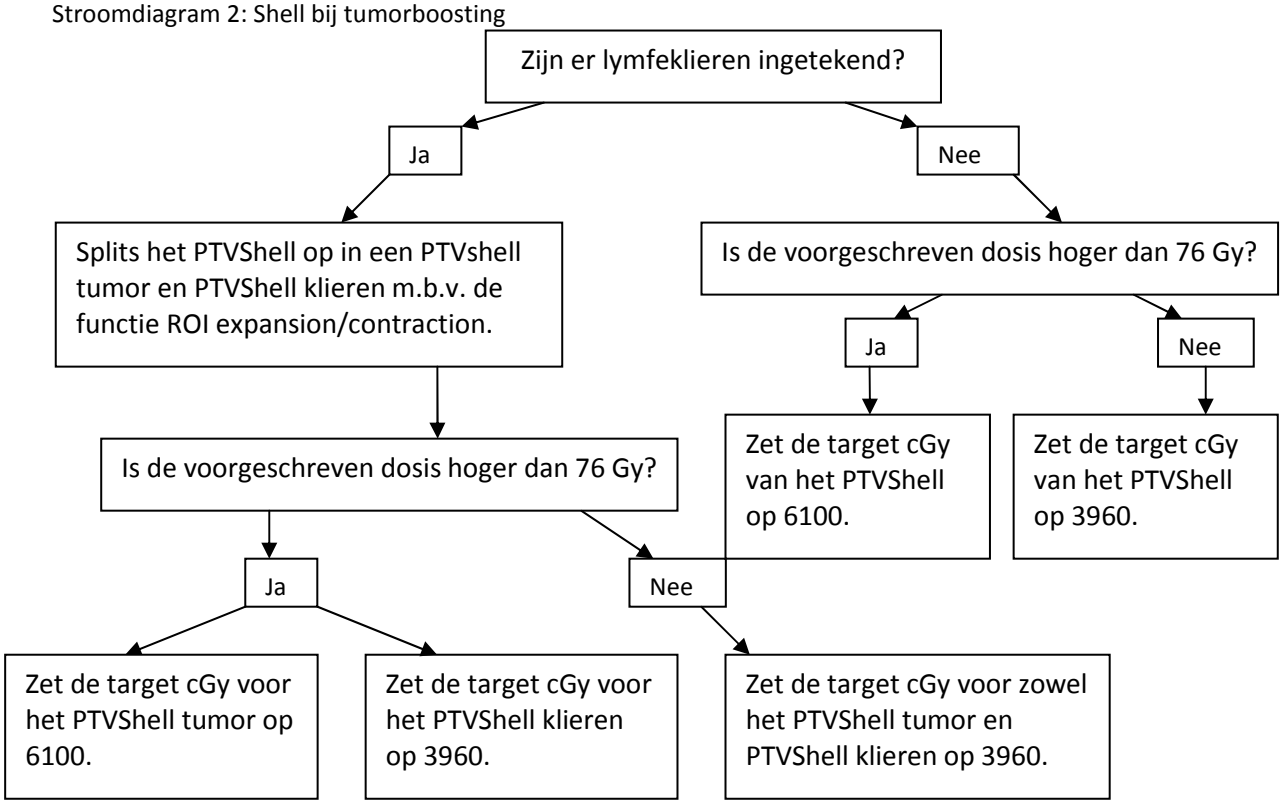
Tabel 3: objectives tumorboosting

Objectives		Target cGy	Weight
PTV_tumor	min dose	7220/8550/12312	0
PTV_tumor	uniform dose	7600/9000/12960	0
PTV_tumor	max dose	7980/9450/13608	0
PTV_LN_tot	min dose	6270	0
PTV_LN_tot	uniform dose	6600	0
PTV_LN_tot	max dose	6930	0
Lungs-PTVs	max EUD	2200	5
Spinal_cord_PRV5	max dose	4400	25
Spinal_cord	max EUD	1100	1,5
Esophagus*	max EUD	2100	0,5
Heart	max EUD	1350	1
PTVShell tumor	max dose	6100	0
PTVShell klieren	max dose	3960	0

(de verschillende target cGy's voor het PTV_tumor zijn voor de verschillende dosisvoorschriften namelijk 76 Gy, 90 Gy en 129,6 Gy.
Min dose = 95%
Uniform dose = 100%
Max dose = 105%)

- Gebruik stroomdiagram 2 om een aparte Shell voor de tumor en de lymfeklieren aan te maken.

Stroomdiagram 2: Shell bij tumorboosting



- Begin met een minimale dosis objective voor zowel het PTV_tumor als het PTV_LN_tot met een weight van 20. Het PTVShell krijgt een weight van 0,01. De target cGy wordt bij het PTV_tumor, PTV_LN_tot en PTVShell niet aangepast.
- Start de optimalisatie met 25 iteraties
- Evalueer de dosisverdeling.
- Gebruik stroomdiagram 1 om een optimaal bestralingsplan te verkrijgen.