



## Opleidingsplan Klinisch Fysicus in opleiding (RNG)

Het opleidingstraject is gestart op . en zal eindigen op .

Versie: Origineel

Opleider: Getekend voor akkoord:

\_\_\_\_\_

d.d.

Co-opleider: Getekend voor akkoord:

\_\_\_\_\_

d.d.

Plaatsvervangend opleider: Getekend voor akkoord:

\_\_\_\_\_

d.d.

d.d.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
1.1	Vooropleiding en ervaring.....	3
1.2	Opleidingsinstituut.....	3
1.3	Kwaliteitsbewaking opleiding.....	4
1.4	Opleidingsduur.....	5
<b>2</b>	<b>Tijdsplanning</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Curriculum</b> .....	<b>9</b>
3.1	Fundamentals of Human Anatomy, Physiology and Pathology.....	12
3.2	Physics and Engineering in Medicine.....	12
3.2.1	<i>Equipment in general</i> .....	13
3.2.2	<i>Image reconstruction, postprocessing &amp; evaluation of image quality</i> .....	14
3.2.3	<i>CT</i> .....	15
3.2.4	<i>MRI</i> .....	15
3.2.5	<i>PET/CT</i> .....	15
3.2.6	<i>Gamma camera</i> .....	16
3.2.7	<i>Isotopes, tracers and the radionuclide laboratory</i> .....	16
3.2.8	<i>Radiography, mammography and fluoroscopy</i> .....	17
3.2.9	<i>Ultrasound</i> .....	17
3.2.10	<i>Bone densitometry</i> .....	17
3.2.11	<i>Other equipment</i> .....	18
3.2.12	<i>Diagnostic monitors</i> .....	18
3.2.13	<i>Therapy</i> .....	18
3.3	Risk Management, Quality control and Safety in the Medical Environment.....	18
3.4	Radiation Physics, (Radiation) Protection and dosimetry.....	19
3.5	ICT and Data Science.....	20
3.6	Organisation, Management, Finance, Laws and Ehtics in Healthcare.....	21
3.7	Algemene onderdelen.....	21
<b>4</b>	<b>Wetenschappelijke vorming</b> .....	<b>24</b>
4.1	Voorkennis.....	24
4.2	Invulling wetenschap.....	24
<b>5</b>	<b>Attitudevorming</b> .....	<b>26</b>
5.1	Medical Physics Expert.....	26
5.2	Collaborator.....	26
5.3	Communicator.....	26
5.4	Health advocate.....	27
5.5	Leader.....	27
5.6	Professional.....	27
5.7	Scholar.....	28
<b>6</b>	<b>Bijlagen</b> .....	<b>28</b>

# 1 Inleiding

Dit document bevat mijn opleidingsplan voor de komende 4 jaar, betreffende de opleiding tot Klinisch Fysicus Radiologie en Nucleaire geneeskunde. Deze opleiding zal plaatsvinden in het Maastricht Universitair Medisch Centrum en deels in het Maxima MC onder begeleiding van [opleiders]. Dit plan is opgesteld aan de hand van het 'Integral Curriculum for the Medical Physics Expert (2021)' van de stichting OKF, en het 'Lokaal Leerplan Radiologie & Nucleaire Geneeskunde (2021)' van het MUMC+.

## 1.1 Vooropleiding en ervaring

*Persoonlijke tekst*

In de bijlages heb ik mijn CV toegevoegd (bijlage A), evenals een kopie van mijn bachelor en master diploma's (bijlage B).

## 1.2 Opleidingsinstituut

### 1.2.1 Opleidingsgroep Klinische Fysica Beeldvorming in het Maastricht UMC+

De opleiding vindt plaats in het Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+), gevormd door het academisch ziekenhuis Maastricht (azM) en de Faculty Health, Medicine & Life sciences (FHML), een faculteit van de Universiteit Maastricht. Binnen het MUMC+ is de opleidingsgroep Klinische Fysica Beeldvorming verantwoordelijk voor de opleiding. Deze groep bestaat uit vijf klinische fysici en 2 klinische fysici in opleiding zoals weergegeven in tabel 1.1. Verder wordt de groep ook ondersteund en werken ze samen met o.a. informatici, een biomedisch ingenieur, Toezichthoudend Medewerkers Straling (TMS), een medewerker van het Dosimetrie centrum, een radiochemicus en een laboratorium/kwaliteitsmedewerker, en ze zijn geïntegreerd met wetenschappelijke onderzoekers. De klinisch fysici hebben een belangrijke rol in de levenscyclus van medische apparatuur en software, stralingshygiëne, medisch-technologische innovatie, onderwijs en wetenschappelijk onderzoek.

**Tabel 1.1: Huidige samenstelling klinische fysica groep 'Beeldvorming' in het MUMC+.**

Naam	Functie
------	---------

### 1.2.2 Opleiders

Gedurende mijn opleiding is [naam] de opleider en [naam] plaatsvervangend opleider. Zij organiseren de individuele fysische/medische inhoud. Ook bewaken zij de inhoudelijke voortgang en begeleiden zij de professionele ontwikkeling tijdens de opleiding. Echter wordt de gehele opleiding mede vormgegeven door de gehele groep Klinische Fysica Beeldvorming van het MUMC+.

Daarnaast kan er een beroep worden gedaan op andere klinische fysici binnen het MUMC+ en van het radiotherapeutisch instituut 'Maastro'.

### 1.2.3 Opleidingscluster

Voor de opleiding tot Klinisch Fysicus Radiologie en Nucleaire geneeskunde heeft het MUMC+ een samenwerking met het Máxima MC (MMC) in Veldhoven (en Eindhoven). Tijdens de opleiding zal ik gedurende een half jaar stage lopen in het MMC om ervaring op te doen met het subspecialisme Algemene Klinische Fysica en om de manier van werken te ervaren in de setting van een perifere ziekenhuis, conform de eisen van het basiscurriculum. De samenstelling van de klinische fysica groep in het MMC is weergegeven in tabel 1.2.

**Tabel 1.2: Huidige samenstelling Klinische Fysica in het Máxima MC (MMC)**

<b>Naam</b>	<b>Functie</b>
-------------	----------------

Het MUMC+ valt onder het cluster Klinische Fysica Zuid-Oost Nederland. Om kennis te maken met en ervaring op te doen binnen andere instituten van dit cluster zal er ook een stage gelopen worden in het Zuyderland MC. Daarnaast zijn er ook korte interne stages en projecten bij de Maastricht Clinic en het Audiologisch centrum om ervaring op te doen met respectievelijk de subspecialismen radiotherapie en audiologie.

### **1.3 Kwaliteitsbewaking opleiding**

Alle activiteiten die ik tijdens mijn opleiding uit zal voeren, vallen onder de verantwoordelijkheid van een klinisch fysicus uit de klinische fysica groep 'Beeldvorming' van het MUMC+ zoals benoemd in tabel 1.1. Tijdens de perifere stageperiode van een half jaar in het MMC, zal ik onder de verantwoordelijkheid vallen van co-opleider [naam], ondersteund door de lokale klinische fysica groep en/of de opleider van het MUMC+. Ook gedurende stages in andere ziekenhuizen zal ik onder de verantwoordelijkheid vallen van een lokale klinisch fysicus en waar nodig ondersteund door een opleider uit het MUMC+.

Om de kwaliteit van de opleiding te waarborgen zullen de volgende bijeenkomsten met regelmaat plaatsvinden:

- Een **2-wekelijks** overleg dat altemnerend zal plaatsvinden met enkel de opleider en plaatsvervangend opleider of een gezamenlijk overleg met de gehele klinische fysica groep 'Beeldvorming'.
- Een **half-jaarlijks** voortgangsoverleg met de opleider, plaatsvervangend opleider en eventueel co-opleider. Hierin wordt het afgelopen half jaar geëvalueerd en een planning gemaakt voor het komende half jaar. Ook wordt het voortgangsverslag besproken en deze zal daarna ondertekend aangeboden worden aan de subspecialisme coördinator.
- Een **jaargesprek** tussen de opleiders en mij. Dit is een formeel afstemmingsmoment en gericht op inzetbaarheid, het verbeteren van functioneren en de ontwikkeling van de medewerker. Dit is tevens een mogelijkheid voor mij om feedback te geven aan de leidinggevenden. Dit kan gecombineerd worden met een halfjaarlijks voortgangsgesprek.

Bij de start van een project zal ik het **projectinitiatieformulier** invullen, bijgevoegd in bijlage C. Hiermee wordt helder gemaakt wat de wederzijdse verwachtingen zijn over de inhoud en het doel van het project, voor alle betrokkenen. Verder zal er 'terugkoppeling' naar mij gegeven worden door middel van het formulier **Korte Klinische Deel Beoordeling (KDB)** dat gevonden kan worden in bijlage D. Dit kan gebruikt worden voor feedback over specifieke competenties bij een presentatie, overleg of project. Ik zal per blok 6 KDB's laten invullen. Daarnaast zal er zowel vanuit het MUMC als het MMC elk 1 keer gedurende de opleiding multi-source feedback worden gegeven aan de hand van een **360°-scan** door middel van het formulier in bijlage E.

Tevens beschikt het MUMC+ over een Centrale Opleidings Commissie (COC) die de organisatie en het niveau van klinische fysici en medische specialisten in opleiding volgt. Ze fungeren als overleg- en adviesorgaan ter handhaving en bevordering van een optimaal kwalitatief en veilig opleidingsklimaat. Zij organiseren o.a. Discipline Overstijgend Onderwijs, DOO sessies, die relevant kunnen zijn voor mij.

## 1.4 Opleidingsduur

De opleiding is gestart op -. De geplande duur van de opleiding is 4 jaar en eindigt op -. Hierbij wordt uitgegaan van een 36-urige werkweek, hetgeen opgenomen is in mijn arbeidscontract welke geldt voor de duur van de opleiding.

## 2 Tijdsplanning

Mijn opleiding is ingedeeld in 8 blokken van een half jaar:

Blok 1:

Blok 2:

Blok 3:

Blok 4:

Blok 5:

Blok 6:

Blok 7:

Blok 8:

De tijdsplanning voor de opleiding is weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1: Tijdsplanning opleiding

<b>C = Cursussen</b> <b>Z = Zelfstudie</b> <b>P = Projecten</b> <b>(K)KS = (Korte) Klinische Stage</b> <b>W = Wetenschap</b>										
	<b>Totaal (ECTS)</b>	<b>Totaal (Dagen)</b>	<b>Blokken (Dagen)</b>							
<b>Cursussen / Zelfstudie</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Z1: Beeldvormende technieken	4,2	15,0	15,0							
C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige	12,0	42,0		42,0						
C2: Introductie in Klinische Informatica	3,0	10,5					10,5			
C3: Introduction to statistics I	3,0	10,5			10,5					
C4: Elektrische veiligheid	0,3	1,0	1,0							
C5: Veiligheidskunde en Risico-analyse	3,0	10,5					10,5			
C6: DOO Topzorg op de werkplek (Patiëntveiligheid)	0,3	1,0	1,0							
C7: Fysica en kwaliteitsmetingen in de mammografie	0,6	2,0					2,0			
C8: Diagnostic Radiology & CT	0,9	3,0		3,0						
C9: Nuclear Medicine	1,1	4,0		4,0						
C10: Image Theory, Perception & Processing	0,3	1,0		1,0						
C11: BROK	1,1	4,0	4,0							
C12: Management en organisatie in de gezondheidszorg	3,0	10,5								10,5
C13: DOO Bekostiging van de zorg	0,6	2,0							2,0	
C14: MRI voor klinisch Fysici (i.o.)	0,9	3,0		3,0						
C15: DOO gezondheidsrecht	0,3	1,0				1,0				
C16: Medische ethiek	3,0	10,5				10,5				
C17: Human neuroanatomy and its clinical application	2,0	7,0							7,0	
<b>Totale van de werkzaamheden</b>	<b>39,6</b>	<b>138,5</b>	<b>21,0</b>	<b>53,0</b>	<b>10,5</b>	<b>11,5</b>	<b>23,0</b>	<b>0,0</b>	<b>9,0</b>	<b>10,5</b>

Projecten	Totaal (ECTS)	Totaal (Dagen)	1	2	3	4	5	6	7	8
P1: QC mammografie	2,0	7,0	7,0							
P2: Europese aanbesteding	2,9	10,0							10,0	
P3: MRI Neurooncologie	4,3	15,0	15,0							
P4: Convenant Medische Technologie en de MDR	4,3	15,0	15,0							
P5: Ultrasound project	1,7	6,0							6,0	
P6: DUO project Maastru	4,3	15,0	5,0	10,0						
P7: Cardiovasculaire MRI	5,7	20,0							5,0	15,0
P8: Acceptatietest SPEC/CT	2,9	10,0		2,0		8,0				
P9 Gallium-68 bij beeldvorming PET/CT	7,0	24,5							14,5	10,0
P10: Radionuclidenlab	1,7	6,0					6,0			
P11: XDS/Patiëntenportaal	4,2	15,0					15,0			
P12: Ruimte dosimetrie	1,4	5,0			5,0					
P13: Interventiesystemen Persoonsdosimetrie & acceptatietest	1,7	6,0				6,0				
W1: Wetenschappelijk onderzoek CT beeldkwaliteit	60,0	210,0	13,0	24,0	69,5	54,5	21,0		14,5	13,5
<b>Totalen van de werkzaamheden</b>	<b>104,1</b>	<b>364,5</b>	<b>55,0</b>	<b>36,0</b>	<b>74,5</b>	<b>68,5</b>	<b>42,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>38,5</b>
Stages	Totaal (ECTS)	Totaal (Dagen)	1	2	3	4	5	6	7	8
KS1: Perifere Stage AKF (MMC)	29,1	102,0						102,0		
KS2: Klinische Stage Zuyderland	14,3	50,0							20,0	30,0
KS3: Klinische Stage Audiologie (MUMC+/adalante)	4,3	15,0					15,0			
KKS1: Korte klinische Stage nucleaire geneeskunde	0,3	1,0	1,0							
KKS2: Korte klinische stage Radiologie	0,9	3,0	3,0							
<b>Totalen van de werkzaamheden</b>	<b>48,9</b>	<b>171,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>15,0</b>	<b>102,0</b>	<b>20,0</b>	<b>30,0</b>
Algemene tijd	Totaal (ECTS)	Totaal (Dagen)	1	2	3	4	5	6	7	8
A1: Lopende KF zaken	12,8	45,0	4,0	5,0	6,0	7,0	7,0		8,0	8,0
A2: Commissies	4,3	15,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0		3,0	3,0
A3: Opleidingsoverleg	6,0	21,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		3,0	3,0
A4: Rapportage	10,0	35,0	14,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
A5: NVKF/OKF/KLIFOP	8,0	28,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0
A6: Onderwijs/KOM/KOZO	2,6	9,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0		2,0	2,0
A7: Congressen	3,7	13,0	0,0	1,0	0,0	3,0	3,0		3,0	3,0
<b>Totalen van de werkzaamheden</b>	<b>47,4</b>	<b>166,0</b>	<b>25,0</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>3,0</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>
Totaal	Totaal (ECTS)	Totaal (Dagen)	1	2	3	4	5	6	7	8
	240,0	840,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0



## 3 Curriculum

In onderstaande tabel (tabel 3.1) is elk opleidingsonderdeel toegekend aan de passende kennisgebieden. Enkele activiteiten zijn toegekend aan meerdere kennisgebieden waarbij ook de bijbehorende ECTS verdeeld zijn over de kennisgebieden.

Tabel 3.1

Basiscurriculum	ECTS
<b>3.1 Fundamentals of Human Anatomy, Physiology and Pathology</b>	<b>6</b>
C17: Human neuroanatomy and its clinical application	2
P7: Cardiovasculaire MRI	2
KS3: Klinische Stage Audiologie (MUMC+/Adelante)	2
<b>3.2 Physics and Engineering in Medicine</b>	<b>19,7</b>
KS1: Perifere Stage AKF in MMC	8,1
KS2: Klinische Stage Zuyderland	9,3
KS3: Kinische Stage Audiologie	2,3
<b>3.3 Risk Management, Quality Control and Safety in the Medical Environment</b>	<b>17,6</b>
C4: Elektrische veiligheid	0,3
C5: Veiligheidskunde en Risico-analyse	3
C6: DOO Topzorg op de werkplek (Patiëntveiligheid)	0,3
P4: Convenant Medische Technologie en de MDR	4,3
KS1: Perifere Stage AKF in MMC	5
A1: Lopende KF zaken	1,3
P8: Acceptatietest SPEC/CT	1,9
A2: Commissies	1,5
<b>3.4 Radiation Physics, (Radiation) Protection and Dosimetry</b>	<b>26,6</b>
C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige	7
P13: Interventiesystemen acceptatietest & radimetrics	0,7
P12: Ruimte dosimetrie	1,4
KS2: Klinische Stage Zuyderland	5
KS1: Perifere Stage AKF in MMC	8
A2: Commissies	1,5
P6: DUO project Maastrou	1
A1: Lopende KF zaken	2
<b>3.5 ICT and Data Science</b>	<b>15,2</b>
C2: Introduction klinische informatica	3
C3: Introduction to statistics I	3
P11: XDS/Patiëntenportaal	4,2
KS1: Perifere Stage AKF in MMC	5
<b>3.6 Organisation, Management, Finance, Laws and Ethics in Healthcare</b>	<b>12,3</b>
C11: BROK	1,1
C12 Management en organisatie in de gezondheidszorg	3
C13: DOO Bekostiging van de zorg	0,6
C15: DOO gezondheidsrecht	0,3
C16: Medische ethiek	3
KS1: Perifere Stage AKF in MMC	3
A2: Commissies	1,3

<b>RNG curriculum</b>	<b>ECTS</b>
<b>3.2.1 Equipment in general</b>	<b>9,3</b>
Z1: Beeldvormende technieken	4,2
P2: Europese aanbesteding	2,9
KKS1: Korte klinische stage nucleaire geneeskunde	0,3
KKS2: Korte klinische stage radiologie	0,9
A1: Lopende KF zaken	1
<b>3.2.2 Image reconstruction, postprocessing and evaluation of image quality</b>	<b>33,3</b>
C10: Image Theory, Perception & Processing	0,3
P3: MRI Neuro oncologie	3
W1: Wetenschappelijk project CT beeldkwaliteit	30
<b>3.2.3 Computed Tomography</b>	<b>31</b>
W1: Wetenschappelijk project CT beeldkwaliteit	30
A1: Lopende KF zaken	1
<b>3.2.4 Magnetic Resonance Imaging</b>	<b>6,9</b>
C14: MRI voor klinisch Fysici (i.o.)	0,9
P7: Cardiovasculaire MRI	3,7
P3: MRI Neuro oncologie	1,3
A1: Lopende KF zaken	1
<b>3.2.5 PET/CT</b>	<b>3</b>
A1: Lopende KF zaken	1
P9: Gallium-68 bij Beeldvorming PET/CT	2
<b>3.2.6 Gammacamera</b>	<b>2</b>
P8: Acceptatietest SPEC/CT	1
A1: Lopende KF zaken	1
<b>3.2.7 Isotopes, tracers and the radionuclide laboratory</b>	<b>13,3</b>
C9: Nuclear Medicine	0,6
P10: Radionuclidenlab	1,7
C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige	5
A1: Lopende KF zaken	1
P9: Gallium-68 bij Beeldvorming PET/CT	5
<b>3.2.8 Radiography, mammography and fluoroscopy</b>	<b>7,5</b>
C7: Fysica en kwaliteitsmetingen in de mammografie	0,6
A1: Lopende KF zaken	0,5
P13: Interventiesystemen acceptatietest & radimetrics	1
P1: QC mammografie	2
<b>3.2.9 Ultrasound</b>	<b>1,7</b>
P5: Ultrasound	1,7
<b>3.2.10 Bone densitometry</b>	<b>0,5</b>
A1: Lopende KF zaken	0,5
<b>3.2.11 Other equipment</b>	<b>2</b>
A1: Lopende KF zaken	2
<b>3.2.12 Diagnostic monitors</b>	<b>1,4</b>
A1: Lopende KF zaken	0,5
C8: Diagnostic Radiology & CT	0,9
<b>3.2.13 Therapy</b>	<b>3,8</b>
P6: DUO project Maastru	3,3
C9: Nuclear Medicine	0,5

Overig	ECTS
A3: Opleidingsoverleg	6
A4: Rapportage	10
A5: NVKF/OKF/KLIFOP	8
A6: Onderwijs/KOM/KOZO	2,6
A7: Congressen	3,7
<b>Totaal ECTS</b>	<b>240</b>

Vanaf hoofdstuk 3.1 staat elk opleidingsonderdeel eenmaal nader toegelicht onder het meest passende kennisgebied.

### 3.1 Fundamentals of Human Anatomy, Physiology and Pathology

Cursus	ECTS	Instantie
C17: Human neuroanatomy and its clinical application	2	FHML

**KS3:** Klinische Stage Audiologie (MUMC+/Adelante)

**Tijdsbesteding:** 2 ECTS

**Doel:** Bekend raken met de afdeling Audiologie, patiëntcontact en de bijbehorende apparatuur en werkzaamheden.

**Werkzaamheden:** Een bezoek aan de afdeling audiologie, meelopen met een patiënten spreekuur en een kort project waarvan het exacte onderwerp te zijner tijd (blok 5) bepaald wordt. Dit vindt plaats op de afdeling audiologie in het MUMC+ en/of bij Adelante Audiologie & Communicatie.

**Resultaat:** Kennis van de afdeling Audiologie en een kort verslag van de kennismaking en het project.

**Rol:** Kennis nemen van

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Professional

**P7:** Cardiovasculaire MRI, zie 3.2.4

### 3.2 Physics and Engineering in Medicine

**KS1:** Perifere Stage AKF in het Máxima MC in Veldhoven

**Tijdsbesteding:** 29,1 ECTS

**Doel:** Kennismaken met Algemene Klinische Fysica en de bijbehorende lopende werkzaamheden in een perifere ziekenhuis.

**Werkzaamheden:** Deze stage vindt plaats in blok 6. Ik zal in ieder geval een kort project doen op de IC/OK en NICU waarbij ik een rol zal hebben als projectleider (onder supervisie van .). Ik zal me hier voornamelijk focussen op de medische apparatuur voor therapie, functieondersteuning en controle. Op de NICU zal er extra aandacht zijn voor patiëntbewaking. Daarnaast zal ik participeren in risico- en kwaliteitsanalyses van nieuwe apparatuur waarbij ik ook werk met het convenant medische technologie. Ook zal ik me verdiepen in de verschillen tussen de afdelingen Radiologie en Nucleaire geneeskunde in het MMC en de afdeling Beeldvorming in het MUMC+, betreffende de rol van een klinisch fysicus, de verschillen in organisatiestructuur binnen een academisch en een perifere ziekenhuis en de manier waarop de organisatie rondom stralingsveiligheid in een perifere ziekenhuis is ingericht.

**Resultaat:** Een verslag van de vergelijking tussen de afdeling Beeldvorming in het MUMC+ en in het MMC, en de rol van klinisch fysicus binnen een academisch en perifere ziekenhuis. Daarnaast

zal ik verslagen maken met de bevindingen en resultaten van de projecten met betrekking tot de OK en de NICU en ik zal mijn activiteiten op het gebied van risico- en kwaliteitsanalyses toelichten.

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**KS2:** Klinische Stage Zuyderland

**Tijdsbesteding:** 14,3 ECTS

**Doel:** Kennismaken met klinische fysica in andere ziekenhuizen binnen het cluster Zuid-Oost Nederland

**Werkzaamheden:** Deze stage zal in blok 7/8 plaatsvinden. Ik zal onder andere participeren in een aankooptraject van medische apparatuur, (niet zijnde beeldvormende apparatuur), en een periode participeren in de investeringscommissie van het Zuyderland. Daarnaast zal ik mee kijken naar de afdeling nucleaire geneeskunde binnen het Zuyderland, met waarschijnlijk een project betreffende de uitbreiding van de afdeling nucleaire geneeskunde. Ik zal ook een vergelijking maken tussen nucleaire geneeskunde binnen een perifere en academisch ziekenhuis. Ten slotte zal ik enkele acceptatietesten uitvoeren van beeldvormende modaliteiten.

**Resultaat:** Eindverslag met onder andere een beschrijving van het aankooptraject proces, de werkzaamheden binnen de investeringscommissie en een vergelijking tussen nucleaire geneeskunde binnen een perifere en academisch ziekenhuis.

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF], klinisch fysici AKF in het Zuyderland.

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**KS3:** Klinische Stage Audiologie, zie 3.1

### **3.2.1 Equipment in general**

**ZS1:** Beeldvormende technieken

**Tijdsbesteding:** 4,2 ECTS

**Beschrijving:** Zelfstudie om het basisoniveau te krijgen op het gebied van beeldvormende technieken voor de afdeling Beeldvorming. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van de volgende literatuur: 1) Fundamentals of Medical Imaging, P. Suetens, Cambridge University Press, 3rd edition (2017), 2) The Physics of Diagnostic Imaging, D.J. Dowsett, J.A. Sorenson, M.E. Phelps, Sander 3rd edition (2003), 3) The essential Physics of Medical Imaging, J.T. Buschberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J.M. Bonone, Lippincott, Williams & Wilkins, 3rd edition (2012) en het lesmateriaal inclusief opgaven van de cursus Medical Imaging I in het verleden gegeven door [KF]. Mijn kennis zal getoetst worden door middel van een schriftelijk tentamen.

**P2:** Europese aanbesteding

**Tijdsbesteding:** 2,9 ECTS

**Doel:** Kennis en ervaring op doen met een Europees aanbestedingstraject, het opstellen van een Plan van Eisen (PVE) en de beoordeling daarvan.

**Werkzaamheden:** Participeren in een Europees aanbestedingstraject van een nader te bepalen systeem. Ik zal ook participeren in het opstellen en beoordelen van het PVE, de risicoanalyse en marktverkenning.

**Gerelateerde werkzaamheden:** P12: Ruimte dosimetrie

**Resultaat:** Verslag waarin ik onder andere het proces van een Europees aanbestedingstraject beschrijf.

**Rol:** Handelen onder supervisie van een klinisch fysicus van het MUMC+

**Competentie(s):** Medical Physics Expert, Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**KKS1:** Korte klinische stage nucleaire geneeskunde

**Tijdsbesteding:** 0,3 ECTS

**Doel:** Kennis maken met de werkzaamheden en werknemers op de afdeling nucleaire geneeskunde.

**Werkzaamheden:** Meelopen met nucleair geneeskundigen en kennismaken met het radionucliden-laboratorium. Ik zal meekijken met lopende diagnostische onderzoeken die worden uitgevoerd met o.a. de gamma-camera's, SPEC/CT, PET/CT en DEXA.

**Resultaat:** Bekend zijn met de werkzaamheden, de werknemers en de organisatiestructuur op de afdeling nucleaire geneeskunde.

**Rol:** Kennis nemen van

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**KKS2:** Korte klinische stage radiologie

**Tijdsbesteding:** 0,9 ECTS

**Doel:** Kennis maken met de werkzaamheden en werknemers op de afdeling radiologie

**Werkzaamheden:** Meelopen met radiologen en/of laboranten tijdens de dagelijkse werkzaamheden op de afdeling. Ook zal ik diverse diagnostische onderzoeken bijwonen, zoals o.a. interventieradiologie, mammografie, röntgen & doorlichting, CT, MRI en ultrasound.

**Resultaat:** Bekend zijn met de werkzaamheden, de werknemers en de organisatiestructuur op de afdeling radiologie.

**Rol:** Kennis nemen van

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.2 Image reconstruction, postprocessing & evaluation of image quality**

Cursus	ECTS	Instantie
C10: Image Theory, Perception & Processing	0,3	ICR Londen

**P3:** MRI Neuro oncologie

**Tijdsbesteding:** 4,3 ECTS

**Doel:** Kennis opdoen van de MRI Neuro oncologie en de bijbehorende geavanceerde MRI technieken

**Werkzaamheden:** Dit project zal gaan over de beoordeling van MRI beelden door radiologen, volgend uit de geavanceerde MRI technieken: Arterial Spin Labelling (ASL) en Dynamic Contrast-Enhanced (DCE). De belangrijkste focus zal liggen op de kwantitatieve beeldverwerking (signal processing) om uit de geacquireerde beelden medisch interpreteerbare beelden (respectievelijk bloeddorstroming en contrast-permeabiliteit) te berekenen en die zichtbaar te maken voor de radioloog met de beschikbare medische viewing-omgevingen: IntelliSpace en Syngio.via. Eventueel wordt er nog gekeken naar klinische protocol optimalisatie.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C14: MRI voor Klinisch Fysici (i.o.), C10: Image Theory, Perception & Processing

**Resultaat:** Verslag van bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [naam]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**W1:** Wetenschappelijk project CT beeldkwaliteit, zie 4.2

### **3.2.3 CT**

**W1:** Wetenschappelijk project CT beeldkwaliteit, nader toegelicht in hoofdstuk 4.2

**A1:** Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.4 MRI**

<b>Cursus</b>	<b>ECTS</b>	<b>Instantie</b>
C14: MRI voor klinisch Fysici (i.o.)	0,9	VUmc

**P7:** Cardiovasculaire MRI

**Tijdsbesteding:** 5,7 ECTS

**Doel:** Kennis opdoen van cardiovasculaire MRI-technieken en de anatomie en fysiologie van het hart en de bloedvaten.

**Werkzaamheden:** Momenteel lopen er verschillende onderzoeken op het gebied van cardiale en vasculaire MRI die te maken hebben met o.a. beeldanalyse, implementatie, optimalisatie en validatie van MRI sequenties. Het project zal te zijner tijd (blok 8) nader bepaald worden. Hierbij kan gedacht worden aan een kwantitatieve analyse van MRI beelden of een project met betrekking tot optimalisatie van acquisitie parameters en de effecten daarvan op het beeld. Daarnaast kan er gekeken worden naar het verkrijgen en opschonen van data voor Deep Learning toepassingen.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C14: MRI voor klinisch Fysici (i.o.)

**Resultaat:** Verslag met bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**A1:** Lopende KF zaken, zie 3.7

**P3:** MRI neuro oncologie, zie 3.2.2

### **3.2.5 PET/CT**

**P9:** Gallium-68 bij Beeldvorming PET/CT

**Tijdsbesteding:** 7 ECTS

**Doel:** Kennis en ervaring opdoen met de PET/CT en het gebruik van radioactieve stoffen voor beeldvorming.

**Werkzaamheden:** Dit project zal in blok 7/8 plaatsvinden. Afhankelijk van de staat van lopende onderzoeken naar Gallium-68 in de beeldvorming bij PET/CT zal te zijner tijd een passend project gedefinieerd worden. Een mogelijk project kan zijn het valideren en implementeren van een al ontwikkeld Deep Learning algoritme op specifieke toepassingen in het MUMC+.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C9: Nuclear Medicine

**Resultaat:** Verslag met bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.6 Gamma camera**

**P8:** Acceptatietest SPECT/CT

**Tijdsbesteding:** 2,9 ECTS

**Doel:** Kennis en ervaring opdoen m.b.t. SPECT/CT en het uitvoeren van acceptatietesten.

**Werkzaamheden:** In blok 2 zal er een acceptatietest uitgevoerd worden van de nieuwe SPECT/CT. Deze zal waarschijnlijk gedaan worden door college klinisch fysicus i.o. [naam]. Ik zal met haar meekijken en haar ondersteunen. Over 1-2 jaar zal er ook een SPECT/CT verplaatst worden. De (NEMA) acceptatietest die hierop volgt zal ik zelf uitvoeren.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C9: Nuclear Medicine

**Resultaat:** Kort verslag

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF] in samenwerking met [naam] (Klinisch fysicus i.o. RNG)

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.7 Isotopes, tracers and the radionuclide laboratory**

Cursus	ECTS	Instantie
C9: Nuclear Medicine	1,1	ICR Londen

**P10:** Radionuclidenlab

**Tijdsbesteding:** 6 dagen

**Doel:** Bekend raken met de gestelde eisen van een radionucliden laboratorium.

**Werkzaamheden:** Radionucliden laboratoria worden onderverdeeld in 3 categorieën: B, C en D, op volgorde van afnemend risico. Er zal in het MUMC+ een nieuw C-laboratorium gebouwd worden. Ik zal hierin worden betrokken, en meekijken naar de gestelde eisen op het gebied van afscherming en veiligheid, en ik kan hier de kennis van de stralingscursus in de praktijk brengen.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige

**Resultaat:** Verslag met bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Leader, Professional, Scholar

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige, zie 3.4

P9: Gallium-68 bij Beeldvorming PET/CT, zie 3.2.5



### **3.2.8 Radiography, mammography and fluoroscopy**

<b>Cursus</b>	<b>ECTS</b>	<b>Instituut</b>
C7: Fysica en kwaliteitsmetingen in de mammografie	0,6	LRCB

**P1:** QC mammografie

**Tijdsbesteding:** 2 ECTS

**Doel:** Kennis krijgen over de mammografie en bekend raken met de kwaliteitscontrole van de mammografie apparatuur.

**Werkzaamheden:** Er is in 2019 een nieuwe NVKF-leidraad gepubliceerd betreffende de kwaliteitscontrole van diverse radiologische apparatuur. Ook de kwaliteitscontrole van de mammografie apparaten is hierin verwerkt. Deze is uitgebreider dan de huidige kwaliteitscontrole van de mammografie. Samen met [naam] zal ik werken aan het maken van een plan hoe deze kwaliteitscontrole uitgevoerd kan worden in het MUMC+ en het schrijven van een Matlab code die de beelden en metingen van de bijbehorende testen kan verwerken tot een overzichtelijk resultaat.

**Resultaat.** Dusdanige implementatie van het nieuwe protocol dat de kwaliteitsmetingen voortaan uitgevoerd kunnen worden door MIT, terwijl de analyses door de KF met behulp van een door ons gemaakt matlab script uitgevoerd kunnen worden. Daarnaast zal ik een kort verslag schrijven van mijn bevindingen en resultaten.

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF] in samenwerking met [naam] (klinisch fysicus i.o. audiologie)

**Competentie(s):** Medical Physics Expert, Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

**A1:** Lopende KF zaken, zie 3.7

**P13:** Interventiesystemen acceptatietest & radimetrics, zie 3.4

### **3.2.9 Ultrasound**

**P5:** Ultrasound

**Tijdsbesteding:** 1,7 ECTS

**Doel:** Kennis opdoen van ultrasound principes, de apparatuur en de toepassingen.

**Werkzaamheden:** De werkzaamheden zullen te zijner tijd (blok 7) nader bepaald worden, maar zullen waarschijnlijk bestaan uit een kort project. Een kort project op het gebied van ultrageluid kan mogelijk zijn in de vaatdiagnostiek of in zenuw- en spier-echografie.

**Resultaat:** Verslag van bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF] (Klinische Neurofysiologie)

**Competentie(s):** Medical Physics Expert, Collaborator, Communicator, Health Advocate, Professional, Scholar

### **3.2.10 Bone densitometry**

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.11**      **Other equipment**

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

### **3.2.12**      **Diagnostic monitors**

A1: Lopende KF zaken, zie 3.7

C8: Diagnostic Radiology & CT

### **3.2.13**      **Therapy**

P6: DUO project Maastru

**Tijdsbesteding:** 4,3 ECTS

**Doel:** Kennis en ervaring opdoen in het gebruik van CT en treatment planning bij radiotherapie

**Werkzaamheden:** Het maken van synthetische CT beelden uit MR scans kan een toepassing hebben in bijvoorbeeld de behandeling van het prostaat carcinoom, waar de MR een belangrijke rol speelt in het bepalen van het doelgebied en de risico organen. In een samenwerking (duo-project) met een klinisch fysicus Radiotherapie in opleiding zal ik focussen op het definiëren van een workflow waarbij een op MR gebaseerde synthetische CT scan gebruikt kan worden voor radiotherapeutische bestraling. We zullen daarvoor eerst onderzoeken welke methode geschikt is voor het genereren van synthetische CT beelden. Daarna zullen MR sequenties geoptimaliseerd worden voor 1 nader te kiezen doelgebied. We zullen een MR scan maken van een fantoom en de synthetische CT die daaruit volgt vergelijken met een natieve CT en dit zullen we ook met een patiëntenscan doen. Verder zullen we kijken naar het kwantificeren van de dosimetrische consequenties van de geïntroduceerde afwijkingen voor de synthetische CT en de natieve CT.

**Resultaat:** Verslag van bevindingen en resultaten. We zullen een workflow definiëren waarbij een MR gebaseerde synthetische CT gebruikt kan worden voor radiotherapeutische bestraling.

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF], in samenwerking met [KF i.o.] (Klinisch Fysicus i.o. Radiotherapie)

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Leader, Health Advocate, Professional, Scholar

C9: Nuclear Medicine, zie 3.2.7

## **3.3 Risk Management, Quality control and Safety in the Medical Environment**

<b>Cursus</b>	<b>ECTS</b>	<b>Instantie</b>
C4: Elektrische veiligheid	0,3	SMPE/e
C5: Veiligheidskunde en Risico-analyse	3	SMPE/e

C6: DOO Topzorg op de werkplek (Patiëntveiligheid)	0,3	OORZON
--	-----	--------

**P4:** Convenant Medische Technologie en de MDR

**Tijdsbesteding:** 4,3 ECTS

**Doel:** Bekend raken met het Convenant Medische Technologie, de MDR en de METC

**Werkzaamheden:** 26 mei 2021 gaat er vanuit Europa een nieuwe wet- en regelgeving in werking, de Medical Device Regulation (MDR). Ik zal de implementatie van de MDR met betrekking tot onze afdeling evalueren. Hierbij kan gedacht worden aan traceerbaarheid van medische hulpmiddelen, het afwijken van voorschriften van de fabrikant en de 'in huis'-ontwikkeling. Op die manier zal ik kennis opdoen van het Convenant Medische Technologie en de MDR. Ook zal ik één of enkele keren toehoorder zijn bij een vergadering van de METC en meekijken met de rol van [naam] als deskundige medische hulpmiddelen binnen de METC.

**Gerelateerde werkzaamheden:** Commissie Medische Technologie, C5: Veiligheidskunde en risico-analyse

**Resultaat.** Verslag van bevindingen en resultaten.

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Health Advocate, Professional, Scholar

**KS1:** Perifere Stage AKF in MMC, zie 3.2

**A1:** Lopende KF zaken, zie 3.7

**A2:** Commissies, zie 3.7

**P8:** Acceptatietest SPEC/CT

### 3.4 Radiation Physics, (Radiation) Protection and dosimetry

Cursus	ECTS	Instantie
C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige	12	NCSV Delft

**P12:** Ruimte dosimetrie

**Tijdsbesteding:** 1,4 ECTS

**Doel:** Uitbreiden van een bestaande Matlab code tot een code die de dosimetrie in een gehele ruimte weergeeft.

**Werkzaamheden:** Er is binnen het MUMC+ een matlab script ontwikkeld dat voor specifieke locatie kan weergeven wat de dosimetrie door de PET/CT en SPEC/CT op een bepaald punt in de ruimte is. Ik zal participeren in het verbeteren van dit script en het uitbreiden naar een product dat een "hitte kaart" van de dosimetrie verspreid over de gehele ruimte kan weergeven.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige

**Resultaat:** Uitgebreid matlab script, kort verslag van bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Medical Physics Expert Leader, Professional, Scholar

**P13:** Interventiesysteem acceptatietest & Radimetrics

**Tijdsbesteding:** 1,7 ECTS

**Doel:** Bekend raken met interventie radiologie, het interventiesysteem en dosimetrie met behulp van Radimetrics.

**Werkzaamheden:** Ik zal de acceptatietest uitvoeren van het nieuwe interventiesysteem en verifiëren of de geleverde apparatuur voldoet aan de gestelde eisen. Daarnaast zal ik me verdiepen in het programma Radimetrics, software voor dosis management, om zo kennis op te doen betreffende het controleren van stralings en contrast dosis tijdens een onderzoek op de interventiekamer.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C1: Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige

**Resultaat:** Ik zal een aantal dashboards maken in Radimetrics waarmee de dosis door het interventiesysteem gemonitord kan worden. Ook zal ik een kort verslag schrijven van mijn bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Medical Physics Expert, Leader, Professional, Health Advocate, Scholar

**A2:** Commissies, zie 3.7

**KS1:** Perifere stage AKF in MMC, zie 3.2

**KS2:** Klinische Stage Zuyderland, zie 3.2

**A1:** Lopende KF zaken, zie 3.7

**P6:** DUO project Maastr

### 3.5 ICT and Data Science

Cursus	ECTS	Instantie
C2: Introduction Klinische Informatica	3	SMPE/e
C3: Introduction to statistics I	3	Maastricht University

**P11:** XDS/Patiëntenportaal

**Tijdsbesteding:** 4,2 ECTS

**Doel:** Bekend raken met IHE, HL7 en DICOM en participatie in het inrichten van het patiëntenportaal met betrekking tot de beschikbaarheid van beelden en verslagen uit de kliniek.

**Werkzaamheden:** Ik zal me eerst verdiepen in het XDS design document. Verder zal ik me verdiepen in HL7 en DICOM en uitzoeken hoe dit gerelateerd is aan IHE. Ik zal onderzoeken in hoeverre de IHE standaarden gevolgd worden met betrekking tot radiologie beelden en verslagen. Hierbij zal ik o.a. kijken naar hoe de workflow bij radiologie en binnen XDS loopt, en hoe dit past binnen IHE. Daarna zal ik me focussen op het patiëntenportaal en me bezighouden met de mogelijkheden van het inrichten van dit portal waarbij beelden en verslagen van XDS voor de patient zichtbaar zijn.

**Gerelateerde werkzaamheden:** C2: Introductie in Klinische Informatica

**Resultaat:** Verslag van bevindingen en resultaten

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Leader, Health Advocate, Professional, Scholar

**KS1:** Perifere Stage AKF in MMC, zie 3.2

## 3.6 Organisation, Management, Finance, Laws and Ethics in Healthcare

Cursus	ECTS	Instantie
C11: BROK	1,1	CTCM
C12: Management en organisatie in de gezondheidszorg	3	SMPE/e
C13: DOO Bekostiging van de zorg	0,6	OORZON
C15: DOO gezondheidsrecht	0,3	OORZON
C16: Medische ethiek	3	SMPE/e

**A2:** Commissies

**KS1:** Perifere Stage AKF in MMC, zie 3.2

## 3.7 Algemene onderdelen

**A1:** Lopende KF zaken

**Tijdsbesteding:** 12,8 ECTS

**Doel:** Ervaring opdoen van de dagelijkse werkzaamheden van een klinisch fysicus binnen de afdeling Beeldvorming en dagelijkse ondersteuning van de klinische fysici binnen de afdeling Beeldvorming op het gebied van apparatuur, beleid, stralingshygiëne en kwaliteitscontrole.

**Werkzaamheden:** Hieronder vallen verschillende werkzaamheden die onder de dagelijkse verantwoordelijkheid vallen van een klinisch fysicus.

Concreet zal ik deelnemen aan het kwaliteitscontrole-overleg tussen KF en MIT. In dit overleg komt de uitvoering van de kwaliteitscontroles aan bod, alsmede aandachts-/verbeterpunten en beleid hieromtrent. Ik zal aan het einde van mijn opleiding de acceptatietest van alle modaliteiten tenminste 1 keer (mee) uitgevoerd hebben. Daarnaast zal ik buiten de stralingscommissie (genoemd in A2) ook deelnemen aan het overleg van de groep stralingshygiëne binnen onze afdeling. Dit is een maandelijks overleg tussen de TMS'ers (Toezichthoudend Medewerkers Stralingsbescherming) en de CD'ers (Coördinerend Stralingsdeskundigen). Hierin komen lopende stralingshygiëne zaken aan bod. Uit beide overleggen komen geregeld punten naar voren die ik kan oppakken.

Andere lopende zaken gedurende de opleiding zijn bijvoorbeeld: het beantwoorden van concrete vragen uit de kliniek en het bewaken van verschillende veiligheidsaspecten binnen de afdeling. Ook zal ik participeren in researchmeetings van de afdeling en zelf presentaties geven over mijn projecten. De lopende zaken vallen deels onder Radiologie en deels onder Nucleaire geneeskunde.

**Resultaat:** Ervaring opdoen van de dagelijkse werkzaamheden van een klinisch fysicus op de afdeling Beeldvorming.

**Rol:** Dit zal gedurende de opleiding overgaan van 'handelen onder supervisie' naar 'zelfstandig handelen'.

**Competenties:** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Leader, Professional, Scholar

**A2: Commissies****Tijdsbesteding:** 4,3 ECTS**Doel:** Deelnemen aan verschillende commissies binnen het MUMC+ en kennis opdoen van de organisatiestructuur binnen het MUMC+.**Werkzaamheden:** Ik zal gedurende een bepaalde periode van mijn opleiding participeren in de commissies: Commissie Stralingshygiëne (CS, 4x per jaar) en Commissie Medische Technologie (CMT, maandelijks) met eventueel de daar bijhorende risicocommissie.**Resultaat:** Kennis omtrent stralingshygiëne en medische apparatuur, ervaring in het participeren in een commissie binnen het MUMC+.**Rol:** Dit zal gedurende de opleiding overgaan van 'handelen onder supervisie' naar 'zelfstandig handelen'.**Competenties:** Communicator, Health Advocate, Leader, Professional, Scholar**A3: Opleidingsoverleg****Tijdsbesteding:** 6 ECTS**Doel:** Deelnemen aan meetings gerelateerd aan mijn opleiding tot Klinisch Fysicus binnen het MUMC+.**Werkzaamheden:** De voortgang van mijn opleiding wordt geëvalueerd in de volgende meetings: een tweewekelijks opleidingsoverleg met de opleider, plaatsvervangend opleider en eventueel andere klinisch fysici binnen de groep Klinische Fysica Beeldvorming, een halfjaarlijks voortgangsoverleg met opleider, plaatsvervangend opleider en co-opleider, en jaargesprekken.**Resultaat:** Bewaking van de voortgang van mijn opleiding tot klinisch fysicus radiologie en nucleaire geneeskunde.**Rol:** Actieve deelname**Competenties:** Collaborator, Communicator, Professional, Scholar**A4: Rapportage****Tijdsbesteding:** 10 ECTS**Doel:** Opstellen van opleidings-gerelateerde rapportages**Werkzaamheden:** Het eerste blok zal een opleidingsplan geschreven worden. Verder zal er elk blok een voortgangsrapportage geschreven worden en zal de opleiding beëindigd worden met een eindrapportage.**Resultaat:** Opleidingsplan, voortgangsrapportages en eindrapportage.**Rol:** Zelfstandig opstellen van rapportages met accordering van de opleiders**Competenties:** Communicator, Professional, Scholar**A5: NVKF/OKF/KLIFOP****Tijdsbesteding:** 8 ECTS**Doel:** Het bijwonen van NVKF/OKF/KLIFOP activiteiten**Werkzaamheden:** Bijwonen van activiteiten georganiseerd door en voor de NVKF, OKF en KLIFOP. Gedurende mijn opleiding zal ik ook participeren in het mee organiseren van een activiteit of participeren in een commissie, om onder andere mijn netwerk te verbreden en ervaring op te doen. Zo participeer ik reeds in het organiseren van de KLIFOP-dag in 2021.**Resultaat:** Opbouwen van een netwerk en kennis opdoen.**Rol:** Actieve deelname**Competenties:** Collaborator, Communicator, Professional, Scholar**A6: Onderwijs/KOM/KOZO****Tijdsbesteding:** 2,6 ECTS

**Doel:** Verzorgen en volgen van onderwijs

**Werkzaamheden:** Ik zal tijdens mijn opleiding deelnemen aan het kringonderwijs van de kring RNG, dat ongeveer 4 keer per jaar plaatsvindt. Ook zal ik deelnemen aan het clusteronderwijs van het cluster Zuid-Oost Nederland (KOZO), ongeveer 4 keer per jaar. Verder zal ik de maandelijkse bijeenkomst bijwonen van het Klifio Onderwijs MUMC+ (KOM). Hier worden onder andere presentaties van onze eigen projecten/activiteiten gegeven en zal ik dus zelf ook regelmatig een presentatie geven.

Enkele voorbeelden van onderwijs dat momenteel verzorgd wordt door de klinisch fysici op de afdeling Beeldvorming zijn de volgende: de Master cursus 'Non-invasieve cardiovascular imaging', cursussen Beeldvormende Technieken, de cursus MRI voor radiologen in opleiding, Veiligheidsinstructie voor MRI onderzoekers en Stralingsfysica & Monitoren voor de cursus Stralingshygiëne. Ik zal participeren in dit onderwijs, door bijvoorbeeld colleges te geven, eventueel studenten te begeleiden of tentamenopgaven na te kijken.

**Resultaat:** Ervaring opdoen met kennis overdragen aan niet-fysici

**Rol:** Actieve deelname

**Competenties:** Collaborator, Communicator, Professional, Leader, Scholar

**A7:** Congressen

**Tijdsbesteding:** 3,7 ECTS

**Doel:** Bezoek van internationale en nationale congressen op het gebied van beeldvormende technieken

**Werkzaamheden:** Ik zal ten minste 2 internationale congressen bijwonen. Mogelijke congressen kunnen zijn:

- Radiologie: Radiological Society of North America (RSNA) en European Society of Radiology (ECR)
- MRI: The International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM) en The European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB)
- Nucleaire geneeskunde: European Association of Nuclear Medicine (EANM)

Ook zal ik regelmatige nationale en regionale meetings bijwonen zoals de jaarlijkse NVKF conferentie in Woudschoten.

**Resultaat:** Ik zal óf eerste auteur zijn van een peer-reviewed artikel volgend uit W1, óf tenminste eenmaal een (poster) presentatie geven op een internationaal congres en dus een peer-reviewed abstract inleveren.

**Rol:** Zelfstandig

**Competenties:** Communicator, Professional, Scholar

## 4 Wetenschappelijke vorming

Gedurende mijn opleiding zullen er 60 ECTS besteed worden aan een wetenschappelijk onderzoek. Dit betreft een longitudinaal project, verdeeld over de volledige duur van de opleiding. Dit onderzoek zal volledig gedefinieerd worden in het eerste jaar en zal afgerond worden met insturen van een publicatie voor een peer-reviewed tijdschrift waarbij ik de eerste auteur ben, of met een abstract voor een presentatie op een (peer-reviewed) wetenschappelijk congres. Dit artikel zal ingestuurd worden voor de perifere stage in blok 6, dus uiterlijk halverwege het derde jaar.

### 4.1 Voorkennis

*Persoonlijke tekst*

### 4.2 Invulling wetenschap

**W1:** Wetenschappelijk project CT beeldkwaliteit

**Tijdsbesteding:** 60 ECTS

**Doel:** Wetenschappelijk onderzoek naar een algoritme voor het automatisch evalueren van de beeldkwaliteit van CT abdomen beelden om zo de stralingsdosis te kunnen optimaliseren ten opzichte van de beeldkwaliteit.

**Werkzaamheden:**

Het gebruik van CT-scans heeft een potentieel schadelijk effect op de gezondheid van de patiënt, vanwege het gebruik van röntgenstraling. Vandaar dat er een focus ligt op het minimaliseren van de patiëntdosis. Echter is het wel van belang dat de diagnostische beeldkwaliteit voldoende blijft. De beeldkwaliteit wordt momenteel geëvalueerd ofwel door het analyseren van fantomen, ofwel door het laten analyseren van klinische beelden door radiologen. Het analyseren van fantomen is gelimiteerd door het feit dat deze beelden afwijken van beelden uit de kliniek, doordat ze niet exact de menselijke anatomie en pathologie kunnen nabootsen. Aan de andere kant is het analyseren van klinische beelden door radiologen erg subjectief. Dit leidt tot de vraag naar een betere methode om de beeldkwaliteit van CT-scans uit de kliniek automatisch te kunnen evalueren. Met een automatische beeldkwaliteits-parameter kan een optimale verhouding tussen de beeldkwaliteit van patiëntopnames en de patiëntdosis gevonden worden. Ook biedt dit de mogelijkheid grote datasets automatisch te evalueren en kan deze data gebruikt worden voor het trainen en valideren van kunstmatige intelligentie algoritmes.

Er is al een eerste stap gezet in dit onderzoek. Een master student heeft in 2020 gewerkt aan een algoritme dat automatisch de beeldkwaliteit van lever CT-beelden kan evalueren. Het algoritme kan automatisch de waarden van parameters bepalen, gerelateerd aan de ruis, de spatiële resolutie en het contrast in CT-scans van de lever. De performance is beoordeeld aan de hand van een vergelijking tussen de automatische analyse en een beeldevaluatie door radiologen, hetgeen de potentie aantoonde van het gebruik van een automatisch computer algoritme om de beeldkwaliteit van CT-scans te bepalen

Tijdens mijn opleiding zal ik verder gaan met het onderzoek om de beeldkwaliteit van CT abdomen beelden automatisch te bepalen. In het eerste blok zal de specifieke invulling van dit project verder gedefinieerd worden en een plan van aanpak opgesteld worden. Verder zal het grootste deel van dit project uitgevoerd worden in blok 3 en 4.



**Gerelateerde werkzaamheden:** C8: Diagnostic Radiology & CT, C10: Image Theory, Perception & Processing

**Resultaat.** Verslag van bevindingen en ten minste één artikel in een peer-reviewed tijdschrift, of een abstract voor een presentatie op een (peer-reviewed) wetenschappelijk congres

**Rol:** Handelen onder supervisie van [KF]

**Competentie(s):** Collaborator, Communicator, Health Advocate, Leader, Professional, Scholar

## 5 Attitudevorming

Attitudevorming is een belangrijk deel van de opleiding tot klinisch fysicus. Ik zal me ontwikkelen in een zestal competenties: Collaborator, Communicator, Health Advocate, Leader, Professional en Scholar. Deze competenties samen zullen mij vormen tot een klinisch fysicus die in staat is haar kennis en ervaring toe te passen in de klinische praktijk. Expliciet komen deze competenties aan bod tijdens onder andere het opstellen van het opleidingsplan, de voortgangs- en jaargesprekken, het projectinitiatieformulier, het KOM onderwijs, de korte klinische beoordelingen per activiteit, de 360-graden scan en het opleidingsoverleg. Daarnaast worden deze competenties getraind door het regelmatig bespreken van de competenties tijdens een mix van projecten en settings binnen de opleiding.

### 5.1 Medical Physics Expert

Als afgestudeerd natuurkundige beschik ik over veel fysische kennis. Ik heb al enigszins mogen ervaren hoe dit toegepast kan worden in de medische wereld door mijn afstudeerproject. Hier heb ik gekeken naar het vroegtijdig voorspellen van sepsis door middel van biomarkers bij te vroeg geboren baby's. Echter om een 'medical physics expert' te worden, heb ik nog meer ervaring nodig in het toepassen van natuurkunde op situaties in de kliniek. Dit zal ruim aan bod komen tijdens de diverse projecten die ik zal gaan doen. Daarnaast mis ik nog benodigde kennis over de fysiologie en pathologie. Dit zal terugkomen in o.a. de cursus 'Human neuroanatomy and its clinical application' en ik zal extra kennis opdoen tijdens de verschillende projecten. Ook zal ik me verder ontwikkelen in verschillende competenties, die hieronder verder worden toegelicht.

### 5.2 Collaborator

Gedurende mijn studie aan de TU/e heb ik ervaring op mogen doen in het samenwerken in een multidisciplinair team. Mijn masterproject heb ik gedaan voor de vakgroep Molecular Biosensors for Medical Diagnostics, een team dat naast fysici ook mensen van andere faculteiten bevat. Dit project heb ik ook in samenwerking gedaan met enkele werknemers met een medische achtergrond van het MMC. Daarnaast biedt de TU/e sinds een aantal jaren de USE (User Society and Enterprise) leerlijnen aan waarbij je projecten doet met studenten van verschillende faculteiten, waardoor ik ook meer ervaring heb kunnen opdoen in het samenwerken met een multidisciplinair team. Op een niet-wetenschappelijk niveau heb ik ervaring op gedaan met samenwerken binnen mijn studentenvereniging door het participeren in verschillende commissies.

Ik wil graag meer ervaring opdoen in het samenwerken met werknemers van het ziekenhuis van verschillende medische disciplines, maar ook met medewerkers van andere disciplines waarbij gedacht kan worden aan inkopers, technici of managers. Dit zal tijdens mijn opleiding aan bod komen tijdens de dagelijkse werkzaamheden als klinisch fysicus en ook tijdens de projecten. Ik zal samenwerken met radiologen/laboranten van de afdeling, maar ook met andere disciplines zoals bijvoorbeeld MIT (Medische Instrumentatie en Informatie Technologie), commissies binnen het MUMC+, en Klinisch Fysici van andere subspecialismen.

### 5.3 Communicator

Op het gebied van schriftelijke communicatieve vaardigheden ben ik al redelijk competent. Ik ben in staat helder en zorgvuldig te schrijven en kan er voor zorgen dat mijn teksten goed en duidelijk te lezen zijn voor de passende doelgroep. Door middel van het schrijven van een wetenschappelijk

artikel en een afstudeer thesis heb ik deze schriftelijke communicatieve vaardigheden al verder ontwikkeld. Het geven van verschillende bijlessen in technische vakken heeft ervoor gezorgd dat ik ook mondelinge communicatieve vaardigheden heb ontwikkeld en complexe onderwerpen versimpeld kan uitleggen. Daarnaast heb ik verschillende jaren in de horeca- en recreatiesector gewerkt waar ik mijn mondelinge communicatieve vaardigheden verder heb ontwikkeld en heb geleerd op een sympathieke doch efficiënte en professionele manier te communiceren met klanten die een andere mening hebben over bepaalde zaken. Ook mijn voorzittersjaar van het dispuut van mijn studentenvereniging heeft bijgedragen aan het leren duidelijk te communiceren naar een grotere groep.

Ik wil graag mijn communicatieve vaardigheden verder ontwikkelen tijdens mijn opleiding met mensen met een medische achtergrond, maar ook met mensen met een ander opleidingsniveau, en daarmee een ander referentiekader. Dit zal ik doen door projecten te doen met verschillende mensen, ik zal verslagen schrijven, onder andere een wetenschappelijk artikel publiceren maar daarnaast ook duidelijk en helder te blijven communiceren per mail. Ook zal ik verschillende congressen bijwonen waarbij ik kan netwerken met andere professionals.

## **5.4 Health advocate**

Ik heb nog geen ervaring met de wet- en regelgeving binnen de gezondheidszorg. Vandaar dat ik in ieder geval de cursus Gezondheidsrecht zal volgen. Ook volg ik een aantal cursussen over de veiligheidsaspecten van medische hulpmiddelen voor patiënten en medische specialisten. Daarnaast zal ik een korte tijd mee kijken met [KF] als MDR deskundige in aanraking komen met de nieuwe wetgeving gesteld door de MEC (Medisch Ethische Commissie). Ook zal ik de cursus Medische Ethiek volgen en me bezighouden met stralingshygiëne binnen de lopende zaken van een klinisch fysicus.

## **5.5 Leader**

Tijdens mijn afstudeerproject heb ik een wetenschappelijk artikel geschreven over mijn stageproject voorafgaand aan mijn afstudeerproject. Ik heb laten zien dat ik mijn tijd goed kan indelen en 2 grote projecten tegelijk aan kan. Graag wil ik tijdens mijn opleiding meer ervaring op doen met het uitvoeren van verschillende projecten tegelijkertijd en dit is ook terug te zien in mijn planning. Gedurende mijn voorzittersjaar van het dispuut van mijn studentenvereniging heb ik al geleerd hoe ik een kleine groep kan coördineren. Tijdens mijn opleiding hoop ik dit verder te ontwikkelen en te kunnen toepassen binnen de gezondheidszorg. Ik ga hier onder andere de cursus Management en Organisatie in de Gezondheidszorg voor volgen en zal ook door middel van de verschillende projecten meer ervaring op doen met management in een klinische omgeving. Ik zal tijdens mijn opleiding steeds meer verantwoordelijkheden gaan dragen waardoor ik uiteindelijk ook als zelfstandig klinisch fysicus taken kan uitvoeren en aansturen.

## **5.6 Professional**

Door mijn lidmaatschap bij een studentenvereniging heb ik al geleerd om verantwoordelijkheid te nemen voor mijn werkzaamheden. Ik heb hier verantwoordelijkheid gedragen voor het organiseren van verschillend evenementen door het participeren in diverse commissies en ik ben binnen mijn dispuut onder ander een jaar voorzitter en een jaar penningmeester geweest. Echter wil ik mij graag ontwikkelen als een professional binnen de gezondheidszorg. Ik wil mij graag ontwikkelen op het gebied van onder andere medische ethiek, veiligheid en de wet- en regelgeving in de gezondheidszorg, zodat ik als een professioneel klinisch fysicus adequaat kan handelen. Ik zal verschillende cursussen volgen gedurende mijn opleiding die mij helpen mijn professionaliteit

verder te ontwikkelen. Zo zal ik onder andere een cursus volgen in Medische Ethiek zodat ik leer omgaan met medisch-ethische dilemma's. Andere relevante cursussen zijn onder andere Management en Organisatie in de Gezondheidszorg, Bekostiging van de zorg en een cursus Gezondheidsrecht. De cursussen Stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige, Veiligheidskunde en Risico-analyse, en de cursus Elektrische Veiligheid zullen ervoor zorgen dat ik in staat ben professioneel te handelen op de afdeling op het gebied van veiligheid. Ook zal ik mijn verder ontwikkelen als professional door middel van een aantal feedback-momenten waarbij ik naast feedback ontvangen ook feedback zal geven.

## 5.7 Scholar

Ik heb ten behoeve van mijn afstudeerproject 1 jaar wetenschappelijk onderzoek gedaan, waarbij ik een voor mij compleet nieuw onderwerp (Deep Learning) heb uitgezocht en toegepast. Daarnaast heb ik 1 keer een posterpresentatie op een conferentie gegeven naar aanleiding van een stage-project. Ik wil graag meer ervaring op doen met het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek. Dit zal onder andere plaatsvinden door middel van het research project waarbij ik 60 ECTS zal besteden aan een project over de beeldkwaliteit bij de CT. Ook verwacht ik naar aanleiding van dit project ten minste één wetenschappelijk artikel te publiceren en deel te nemen aan één of meer congressen. Door het bijwonen van verschillende congressen zal ik ook mijn nationale en internationale netwerk kunnen uitbreiden.

Ook zal ik tijdens mijn opleiding betrokken worden bij het onderwijs dat binnen het MUMC+ gegeven wordt. Ik zal de klinisch fysici van de afdeling Beeldvorming bijstaan in het geven van cursussen, colleges en door eventuele tentamens na te kijken.

Door het opdoen van deze kennis en ervaring in het geven en krijgen van onderwijs ben ik straks in staat om een medisch wetenschappelijk artikel over een voor mij nieuw onderwerp te beoordelen op waarde.

## 6 Bijlagen

Voeg bijlagen toe die beschreven staat in artikel 3 van "Richtlijnen individueel opleidingsplan en voortgangsrapportages" (zie [www.stichtingokf.nl](http://www.stichtingokf.nl)).

- A. CV
- B. Diploma's
- C. Projectinitiatieformulier
- D. Korte DeelBeoordeling (KDB)
- E. 360° scan