

# **PRISMA-medisch:**



## **Analyse van zes incidenten in de radiotherapie**

mei 2005

Marieke Habraken /Nanco Vrijland/ Petra Reijnders

## **Inhoudsopgave**

<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>HOOFDSTUK 1. BLAASPATIËNT NIET VOLGENS NAL PROTOCOL AFGEBEELD</b> .....	<b>4</b>
1.1 BESCHRIJVING INCIDENT.....	4
1.2 EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	5
1.3 DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	7
1.4 CLASSIFICATIE BASISOORZAKEN .....	8
<b>HOOFDSTUK 2. PATIËNT KREEG BIJNA GEDURENDE DE GEHELE BEHANDELING EEN TE HOGE HARTDOSIS</b> .....	<b>10</b>
2.1 BESCHRIJVING INCIDENT.....	10
2.2 EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	11
2.3 DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	13
2.4 CLASSIFICATIE BASISOORZAKEN .....	16
<b>HOOFDSTUK 3. PATIËNT BIJNA VERKEERD BESTRAALD</b> .....	<b>18</b>
3.1 BESCHRIJVING INCIDENT.....	18
3.2 EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	19
3.3 DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	21
3.4 CLASSIFICATIE BASISOORZAKEN .....	24
<b>HOOFDSTUK 4 ‘PATIËNT WORDT BESTRAALD MET HET VERKEERDE PLAN’</b> .....	<b>26</b>
4.1. BESCHRIJVING CASUS.....	26
4.2. EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	26
4.3. DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	29
4.4. CLASSIFICATIE VAN DE BASISOORZAKEN .....	32
<b>HOOFDSTUK 5 ‘PATIËNT TWEE KEER BESTRAALD OP HETZELFDE VELD’</b> .....	<b>33</b>
5.1. BESCHRIJVING CASUS.....	33
5.2. EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	33
5.3. DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	35
5.4. CLASSIFICATIE BASISOORZAKEN .....	37
<b>HOOFSTUK 6 ‘BIJNA EXTRA FRACTIE TOEGEDIEND’</b> .....	<b>39</b>
6.1. BESCHRIJVING CASUS.....	39
6.2. EERSTE AANZET OORZAKENBOOM.....	40
6.3. DEFINITIEVE OORZAKENBOOM.....	42
6.4. CLASSIFICATIE BASISOORZAKEN EN HERSTELFACTOREN.....	45
<b>BIJLAGE: CLASSIFICATIECODES</b> .....	<b>46</b>

## **INLEIDING**

In 2004 zijn de OZRC instellingen (zelfstandige radiotherapeutische instituten) begonnen met de implementatie van de PRISMA systematiek om daarmee de meldingen van miss en near-miss situaties op een systematische manier te analyseren. Vooraf heeft er een scholing plaats gevonden door Dr. T. v.d.Schaaf, waarbij de instellingen ieder een casustiek volgens deze systematiek uitgewerkt hebben.

Dr. T.v.d.Schaaf heeft 2 studenten de opdracht gegeven deze casustieken verder te ordenen als interne scholings- en naslagwerk voor de instellingen binnen de radiotherapie.

Het voor u liggend document is hiervan het resultaat.

Hierbij hoop ik dat de hierin uitgewerkte voorbeelden ertoe zullen bijdragen dat PRISMA binnen de radiotherapie instellingen op een uniforme en eenduidige wijze uitgevoerd zal worden.

Petra Reijnders-Thijssen  
Manager Patiëntveiligheid  
MAASTRO clinic

## **Hoofdstuk 1. Blaaspatiënt niet volgens NAL protocol afgebeeld**

In dit hoofdstuk wordt een incident behandeld over een blaaspatiënt die niet volgens het NAL protocol afgebeeld is. In paragraaf 1.1 wordt een beschrijving van het incident gegeven op basis waarvan in paragraaf 1.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 1.3 de definitieve oorzakenboom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van het incident. Tot slot wordt in paragraaf 1.4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### **1.1 Beschrijving incident**

Een patiënt werd met 3D techniek gepland en bestraald. Deze patiënt moest volgens het NAL protocol behandeld worden. Bij de 10<sup>e</sup> fractie van de 20 fracties werd ontdekt dat de patiënt niet afgebeeld was volgens het NAL protocol. Normaliter wordt de patiënt door het medisch secretariaat aangemeld bij de klinisch fysisch medewerkers als zijnde een patiënt die volgens het NAL protocol bestraald moet worden. De klinisch fysisch medewerkers voeren vervolgens de patiënt in in een excel file, genaamd “match patiënten”. De laborant die moet matchen, kijkt in de excel file welke patiënten er die dag gematcht moeten worden. De betreffende patiënt stond dus niet in de match lijst vermeld.

Er wordt gebruik gemaakt van een verificatiesysteem dat alle parameters voor een correcte bestraling controleert. Na de instelling van de patiënt op het bestralingstoestel controleert dit systeem of alle gegevens juist zijn ten opzichte van het oorspronkelijke plan. De gegevens moeten op de dosisplanningskamer ingevoerd worden in het systeem door de laboranten die de planning van de patiënt maken. Door de controle laborant worden deze gegevens gecontroleerd. De laborant op de dosisplanningskamer die de gegevens klaarmaakt voor het bestralingstoestel, dient bij een patiënt die volgens het NAL protocol bestraald gaat worden voor de eerste drie bestralingsfracties in te voeren dat er Portal Imaging beelden gemaakt moeten worden. Door deze koppeling aan het bestralingstoestel (verificatiesysteem) kan men dan de patiënt niet bestralen zonder deze afbeeldingen gemaakt te hebben. Bij de betreffende patiënt hebben de laboranten op de dosisplanningskamer dit niet ingevoerd en kon er dus geen herstel plaatsvinden via het verificatiesysteem.

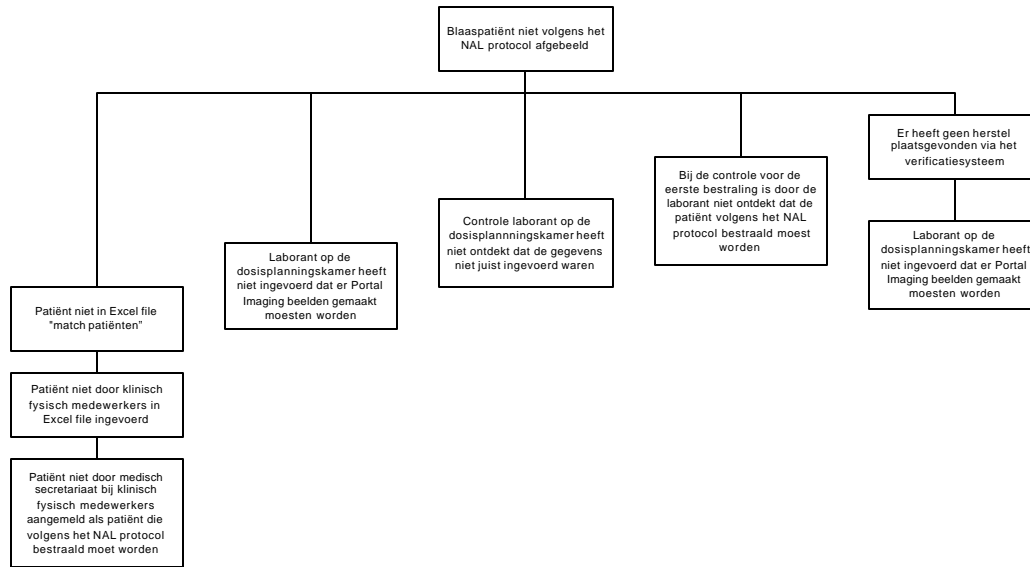
Bij de eerste bestraling worden alle gegevens nogmaals gecontroleerd door een bevoegd laborant alvorens men de patiënt bestraalt. Ook bij deze controle is in dit geval niet opgevallen dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald diende te worden.

Er is gebleken dat niet alle laboranten goed op de hoogte waren van de werkwijze met betrekking tot patiënten die op de blaas behandeld worden volgens het NAL protocol. Zij waren niet allemaal op de hoogte van wat er volgens het protocol van hen verwacht werd bij deze patiënten.

## **1.2 Eerste aanzet oorzakenboom**

Op basis van de beschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van de oorzakenboom gemaakt. De **top gebeurtenis** is als volgt geformuleerd: “Blaaspatiënt niet volgens het NAL protocol afgebeeld”. Vervolgens zijn de **directe oorzaken** van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de beschrijving van het incident blijkt dat de patiënt niet in de excel file “match patiënten” stond. Verder heeft de laborant op de dosisplanningskamer niet ingevoerd dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden. De controlelaborant op de dosisplanningskamer heeft vervolgens niet opgemerkt dat de gegevens niet juist ingevoerd waren. Bij de controle voor de eerste bestraling heeft de laborant niet ontdekt dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald moest worden. Tot slot heeft er geen herstel plaatsgevonden via het verificatiesysteem. Na het bepalen van de directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van **“waarom” vragen**. De oorzaak van het feit dat de patiënt niet in de excel file “match patiënten” stond, was bijvoorbeeld het feit dat de patiënt niet door de klinisch fysisch medewerkers in de excel file was ingevoerd. In de beschrijving van het incident is op bovenstaande wijze voor iedere directe oorzaak gezocht naar achterliggende oorzaken totdat er geen gegevens meer konden worden gevonden in de beschrijving van het incident of totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Voor het feit dat de laborant op de dosisplanningskamer niet ingevoerd had dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden kon in de beschrijving van het incident bijvoorbeeld geen achterliggende oorzaak worden gevonden, waardoor dit de (voorlopige) **basisoorzaak** is geworden.

In de volgende figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven.



Figuur 1. Eerste aanzet oorzakenboom

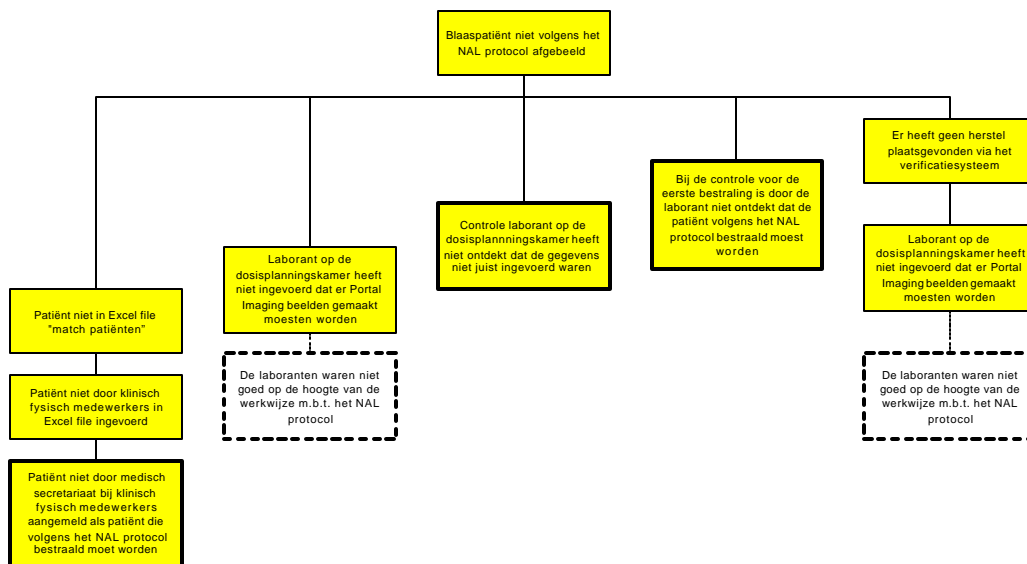
In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie zijn daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven.

- Hoe werd bij de tiende fractie ontdekt dat de patiënt niet afgebeeld was volgens het NAL protocol?  
*Dit werd per toeval ontdekt, omdat de laborant die de patiënt behandelde, zag dat het een blaasbestraling was waarbij geen formulier aanwezig was.*
- Waarom is de patiënt niet door het medisch secretariaat aangemeld als zijnde een patiënt die volgens het NAL protocol bestraald moet worden?  
*Dit is niet te achterhalen.*
- Waarom was niet ingevoerd dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden?  
*De laborant die de patiënt in het verificatiesysteem heeft ingevoerd, heeft alleen voor de eerste bestralingsfractie aangegeven dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden. Wellicht was de laborant niet goed op de hoogte van het NAL protocol.*
- Waarom heeft de controle laborant op de dosisplanningskamer niet ontdekt dat de gegevens niet juist waren ingevoerd?  
*Dit is niet te achterhalen.*
- Waarom heeft de laborant bij de controle voor de eerste bestraling niet ontdekt dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald moest worden?  
*Dit is niet te achterhalen.*

### 1.3 Definitieve oorzakenboom

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was het feit dat de laborant op de dosiplanningskamer niet ingevoerd had dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten bijvoorbeeld een basisoorzaak. Aan de hand van de gestelde vragen kon geconcludeerd worden dat de laboranten wellicht niet goed op de hoogte waren van de werkwijze met betrekking tot het NAL protocol, wat de onjuiste invoer zou kunnen verklaren. De onjuiste invoer is dus niet langer een basisoorzaak, omdat er nu wel een achterliggende oorzaak gevonden is (ook al heeft deze oorzaak niet met zekerheid bijgedragen aan het incident). Het feit dat laboranten niet goed op de hoogte waren van de werkwijze met betrekking tot het NAL protocol, is nu de basisoorzaak geworden. Er is dus sprake geweest van een **iteratief proces**, waarin aanvullende vragen gesteld zijn om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen dat er voor die basisoorzaken geen achterliggende oorzaken meer kunnen worden gevonden, omdat de gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 2 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlind zijn. Door middel van de geel gekleurde vakjes in de figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben geleid tot een volledig beeld van de situatie.



Figuur 2. Definitieve oorzakenboom

Hieronder wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze weergegeven is in figuur 2 en de beschrijving van het incident. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld in paragraaf 1.2 is de top gebeurtenis als volgt geformuleerd: blaaspatiënt niet volgens het NAL protocol afgebeeld. De directe oorzaken die daaraan ten grondslag hebben gelegen zijn: het feit dat de patiënt niet in de excel file “match patiënten” stond, het feit dat de laborant op de dosisplanningskamer niet ingevoerd heeft dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden, het feit dat de controlelaborant op de dosisplanningskamer niet heeft opgemerkt dat de gegevens niet juist ingevoerd waren, het feit dat bij de controle voor de eerste bestraling de laborant niet heeft ontdekt dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald moest worden, het feit dat er geen herstel heeft plaatsgevonden via het verificatiesysteem. Indien één van deze oorzaken niet aanwezig was geweest, was de patiënt zeer waarschijnlijk wel volgens het NAL protocol afgebeeld. Daarom is er sprake van een **EN-poort** in de oorzakenboom.

De patiënt stond niet in de excel file “match patiënten”, omdat de patiënt niet door de klinisch medewerkers in deze file was ingevoerd. De reden hiervoor is dat het medisch secretariaat de patiënt niet heeft aangemeld als een patiënt die volgens het NAL protocol bestraald moest worden.

Een mogelijke oorzaak van het feit dat de laborant op de dosisplanningskamer niet heeft ingevoerd dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden, is de onwetendheid van de laborant met de werkwijze met betrekking tot het NAL protocol. Wellicht was de laborant hier niet goed van op de hoogte. Omdat het hierbij gaat om een mogelijke oorzaak, is er in de oorzakenboom een **OF-poort** geplaatst (door middel van gestippelde lijnen).

Er heeft geen herstel plaatsgevonden via het verificatiesysteem omdat de laborant op de dosisplanningskamer niet heeft ingevoerd dat er Portal Imaging beelden gemaakt moesten worden. Wederom kan het zo zijn dat de laborant niet volledig op de hoogte was van de werkwijze met betrekking tot het NAL protocol, wat de verkeerde invoering zou kunnen verklaren. Omdat het hierbij gaat om een mogelijke oorzaak, is er in de oorzakenboom een **OF-poort** geplaatst (door middel van gestippelde lijnen).

#### **1.4 Classificatie basisoorzaken**

In tabel 1 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak één of meer classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom “frequentie” is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt.



<b>Basisoorzaak</b>	<b>Frequentie</b>	<b>Classificatiecode</b>	<b>Beschrijving</b>	<b>Toelichting</b>
Patiënt niet door medisch secretariaat bij klinisch medewerkers aangemeld als patiënt die volgens het NAL protocol bestraald moet worden.	1	HRI	Mens – Interventie (Rule-based)	Het medisch secretariaat heeft diens taak niet goed uitgevoerd door de patiënt niet aan te melden.
De laboranten waren niet op de hoogte van de werkwijze m.b.t. het NAL protocol <sup>1</sup> .	2	OP	Organisatie – Protocollen / Procedures	Het NAL protocol is niet op de juiste wijze/niet voldoende gecommuniceerd naar de laboranten.
Controle laborant op de dosisplanningskamer heeft niet ontdekt dat de gegevens niet juist ingevoerd waren.	1	HRV	Mens – Verificatie (Rule-based)	De controle laborant moet verifiëren of de gegevens juist ingevoerd zijn. Deze verificatie heeft gefaald, omdat de fout niet ontdekt is.
Bij de controle voor de eerste bestraling is door de laborant niet ontdekt dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald moest worden.	1	HRV	Mens – Verificatie (Rule-based)	De laborant moet verifiëren op welke wijze de patiënt bestraald moet worden, alvorens te starten met de bestraling. Deze verificatie is niet goed uitgevoerd, omdat niet opgemerkt is dat de patiënt volgens het NAL protocol bestraald zou moeten worden.

Tabel 1. Classificatie basisoorzaken

<sup>1</sup> Omdat er in dit geval sprake is van een OF-poort, zou deze basisoorzaak niet in de database geregistreerd worden (de oorzaak heeft immers niet met zekerheid bijgedragen aan het incident). Voor de beeldvorming is deze basisoorzaak in dit geval toch geclassificeerd.

## **Hoofdstuk 2. Patiënt kreeg bijna gedurende de gehele behandeling een te hoge hartsdosis**

In dit hoofdstuk wordt een incident behandeld over een patiënt die bijna gedurende de gehele behandeling een te hoge hartsdosis kreeg. In paragraaf 2.1 wordt een beschrijving van het incident gegeven op basis waarvan in paragraaf 2.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 2.3 de definitieve oorzakenboom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van het incident. Tot slot wordt in paragraaf 2.4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### **2.1 Beschrijving incident**

Een patiënt werd bestraald door middel van twee schampvelden<sup>2</sup>. Voor de eerste bestraling heeft de patiënt een lokalisatie/simulatie ondergaan en is er een planning opgesteld. Deze planning is geparafeerd door de behandelende radiotherapeut en de bestralingsgegevens zijn naar het record en verification systeem (VISIR) gezonden. De planning en de DRR's waren echter niet besproken tijdens de ochtendbespreking, wat wel gebruikelijk is.

De eerste bestraling met volledig open velden (dus zonder afdekking) is volgens de bestralingsvoorschriften verlopen en aangetekend op de patiënt.

De volgende dag is de planning wel besproken op de ochtendbespreking en is na enige discussie besloten een leaf te plaatsen in verband met een mogelijk te hoge hartsdosis. Deze verandering is gepland en doorgevoerd naar VISIR. Er is echter geen mutatieformulier geschreven. Tevens zijn de print-outs van de tweede planning, evenals de Digitally Reconstructed Radiographs (DRR's), niet bij de gegevens van de patiënt gevoegd. Ook is er geen notitie op de stralenkaart gemaakt.

Op diezelfde dag vond na kantoortijd de tweede bestraling plaats. Bij het instellen viel het één van de laboranten, degene die ook de eerste dag de instelling had verricht, op dat er een leaf bij geplaatst was. Op dat moment was echter niet te verifiëren of dit juist was. Er was namelijk niemand meer op de afdeling aanwezig. Mede door de afwezigheid van het mutatieformulier, het bestralingsplan, gegevens of een aantekening op de stralenkaart kon verificatie niet plaatsvinden. De laboranten hebben daarom de afdekking uit het veld verwijderd en de patiënt met de velden van de eerste dag bestraald.

---

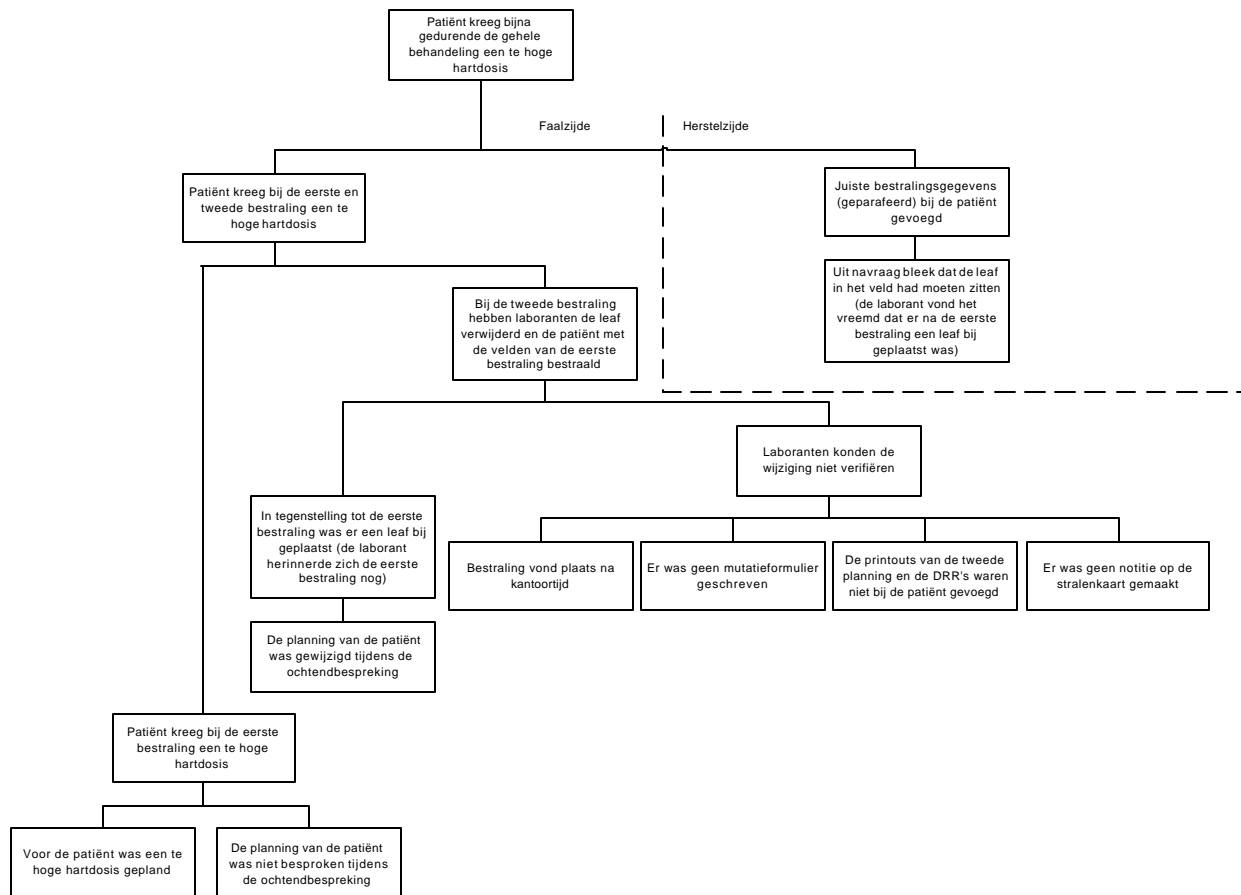
<sup>2</sup> Schampvelden is een bestralingstechniek waarbij de borst schuin voor en schuin achter wordt bestraald. De bestraling "schampt" de borstwand.

De volgende dag bleek uit navraag dat de leaf daadwerkelijk in het veld had moeten zitten. Dezelfde dag zijn alle benodigde bestralingsgegevens (geparafeerd) bij de gegevens gevoegd. Ten gevolge van bovengenoemde gebeurtenissen heeft de patiënt een te hoge dosis gekregen als gevolg van de eerste twee fracties met een te ruime veldgrootte.

## 2.2 Eerste aanzet oorzakenboom

Op basis van de beschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van de oorzakenboom gemaakt. De **top gebeurtenis** is als volgt geformuleerd: “Patiënt kreeg bijna gedurende de gehele behandeling een te hoge hartsdosis”. Vervolgens zijn de **directe oorzaken** van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de beschrijving van het incident blijkt dat de patiënt zowel bij de eerste als de tweede bestraling een te hoge hartsdosis kreeg. Het feit dat de juiste bestralingsgegevens na de tweede bestraling alsnog bij de patiënt zijn gevoegd heeft ervoor gezorgd dat er sprake is van een **near miss situatie** (het zinsdeel *bijna gedurende de gehele behandeling* in de top gebeurtenis geeft dat aan) en deze gebeurtenis vormt dus het begin van de **hersteltak**. Na het bepalen van de directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van “**waarom**” vragen. De oorzaak van het feit dat de patiënt bij de eerste en de tweede bestraling een te hoge hartsdosis kreeg is bijvoorbeeld het feit dat de patiënt bij de eerste bestraling een te hoge hartsdosis kreeg. Maar dit was niet de enige oorzaak. Ook het feit dat bij de tweede bestraling de laboranten de leaf hebben verwijderd en de patiënt met de velden van de eerste bestraling hebben bestraald, speelde een rol. Er is dus sprake van meerdere oorzaken die ertoe geleid hebben dat de patiënt bij de eerste en de tweede bestraling een te hoge hartsdosis kreeg. Oftewel er is sprake van een zogenaamde **EN-poort**. In de beschrijving van het incident is op bovenstaande wijze voor iedere directe oorzaak gezocht naar achterliggende oorzaken totdat er geen gegevens meer konden worden gevonden in de beschrijving van het incident of totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Voor het feit dat de planning van de patiënt niet besproken was tijdens de ochtendbespreking kon in de beschrijving van het incident bijvoorbeeld geen achterliggende oorzaak worden gevonden, waardoor dit de (voorlopige) **basisoorzaak** is geworden.

In de volgende figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven.



Figuur 3. Eerste aanzet oorzakenboom

In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie zijn daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven.

- Waarom was voor de eerste bestraling de planning niet besproken tijdens de ochtendbespreking?

*Normaal gesproken bespreekt de behandelend arts de patiënt tijdens de ochtendbespreking (intercollegiale toetsing). De behandelend arts is ook bij de simulatie aanwezig geweest en kan vertellen waarom er voor een bepaalde manier gekozen is. In dit geval werkte de behandelend arts parttime en was deze niet aanwezig op de dag dat de patiënt begonnen is met de bestraling.*

- Waarom is de volgende dag de planning wel besproken tijdens de ochtendbespreking?

*De volgende dag was de behandelend arts wel aanwezig.*

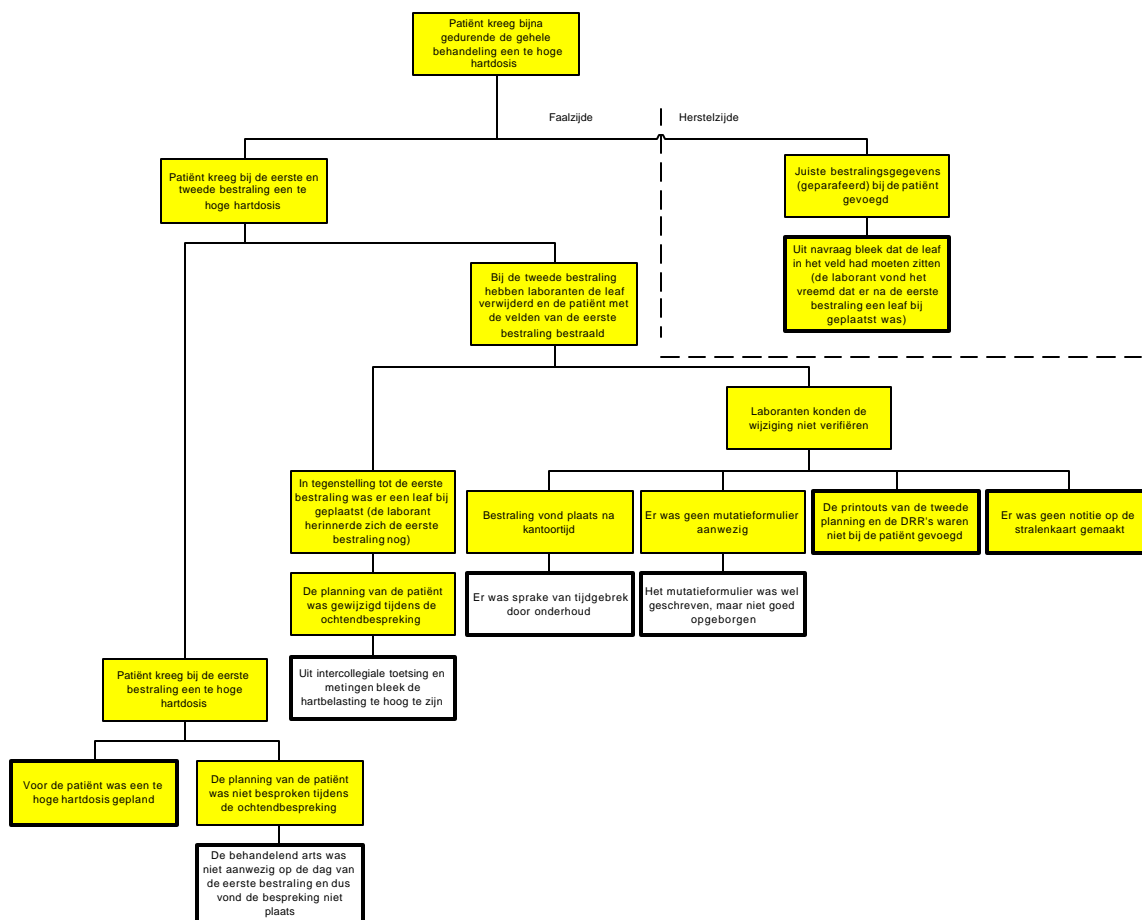
- Waarom is tijdens de uiteindelijke ochtendbespreking (op de tweede dag) wel besloten om een leaf te plaatsen en waarom was dit niet het geval bij de oorspronkelijke planning?  
*Tijdens de discussie van de radiotherapeuten kwam naar voren dat de hartbelasting erg hoog was en na enkele metingen is besloten om een leaf te plaatsen ter hoogte van het hart.*
- Was het feit dat er een te hoge hartdosis gepland was een echte fout?  
*Ja, elk lichaamsdeel heeft een eigen maximale dosis.*
- Waarom is er geen mutatieformulier geschreven?  
*Het mutatieformulier was wel geschreven, maar niet op de juiste manier opgeborgen.*
- Waarom zijn de DRR's en de printouts van de tweede planning niet bij de gegevens van de patiënt gevoegd?  
*Dit is onbekend.*
- Waarom is er geen notitie op de stralenkaart gemaakt?  
*Dit is onbekend.*
- Komt het vaker voor dat er geen mutatieformulier geschreven wordt, de printouts van de planning en de DRR's niet bij de patiënt worden gevoegd en er geen notitie wordt gemaakt op de stralenkaart?  
*Dit is slordig van de voorbereidingslaboranten. De uitvoeringslaboranten waren niet op de hoogte van de mutatie. De fout met het mutatieformulier komt niet vaak voor. Wel wordt er vaker geen of een onduidelijke notitie op de stralenkaart geschreven.*
- Waarom vond de tweede bestraling na kantoortijd plaats?  
*Door zes wekelijks onderhoud van het bestralingsapparaat kon er in de betreffende week één dag niet gewerkt worden. Er werd gekeken of er patiënten waren die een keer niet bestraald zouden mogen worden. Omdat dit er niet voldoende waren, moesten er een aantal patiënten na kantoortijd bestraald worden.*
- Kon men niemand telefonisch bereiken om te verifiëren of de leaf juist was?  
*Deze optie is niet bij de laboranten naar voren gekomen.*
- Mocht men starten met de bestraling zonder verificatie van de instellingen?  
*Men is gestart met de verificatie die er was. Deze bleek niet geheel compleet te zijn c.q. verkeerd te zijn. Er is gestart met de bestraling met de gegevens die aanwezig waren, omdat deze normaal gesproken voldoende zouden zijn om een goede bestraling uit te voeren.*

### **2.3 Definitieve oorzakenboom**

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was het feit dat de planning van de patiënt niet besproken was tijdens de ochtendbespreking bijvoorbeeld een basisoorzaak. Aan de hand van de gestelde vragen kon geconcludeerd worden dat de behandelend arts niet aanwezig was op de dag van de eerste bestraling en dat de patiënt daarom niet besproken is tijdens de ochtendbespreking. Het feit

dat de patiënt niet besproken is tijdens de ochtendbespreking is dus niet langer een basisoorzaak, omdat er nu wel een achterliggende oorzaak gevonden is. Het feit dat behandelend arts niet aanwezig was, is nu de basisoorzaak geworden. Er is dus sprake geweest van een **iteratief proces**, waarin aanvullende vragen gesteld zijn om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen dat er voor die basisoorzaken geen achterliggende oorzaken meer kunnen worden gevonden, omdat de gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 4 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlind zijn. Door middel van de geel gekleurde vakjes in de figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben geleid tot een vollediger beeld van de situatie.



Figuur 4. Definitieve oorzakenboom

Hieronder wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze weergegeven is in figuur 4 en de beschrijving van het incident. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld in paragraaf 2.2 is de top gebeurtenis als volgt geformuleerd: patiënt kreeg bijna gedurende de gehele behandeling een te hoge hartdosis. De directe oorzaken die daaraan ten grondslag hebben gelegen zijn: het feit dat de patiënt bij de eerste en de tweede hartdosis een te hoge hartdosis kreeg en het feit dat de juiste bestralingsgegevens uiteindelijk voor de derde bestraling bij de patiënt zijn gevoegd. Er is sprake van een **EN-poort** in de oorzakenboom.

De patiënt kreeg bij de eerste bestraling een te hoge hartdosis, omdat voor de patiënt een te hoge hartdosis was gepland en omdat de planning van de patiënt niet besproken was tijdens de ochtendbespreking. Er is sprake van een **EN-poort** in de oorzakenboom, omdat de intercollegiale toetsing tijdens de ochtendbespreking er bijvoorbeeld voor had kunnen zorgen dat de te hoge dosis gewijzigd zou worden. Er is dus sprake van een **gemiste herstelmogelijkheid**. De planning van de patiënt is niet besproken tijdens de ochtendbespreking, omdat de behandelend arts op de betreffende dag niet aanwezig was.

Bij de tweede bestraling kreeg de patiënt een te hoge hartdosis, omdat de laboranten de leaf hebben verwijderd en de patiënt hebben bestraald met de velden van de eerste bestraling. De laboranten hebben dit gedaan, omdat er in tegenstelling tot de eerste bestraling een leaf bij geplaatst was en zij dachten dat dit een vergissing was. Verder konden de laboranten de wijziging niet verifiëren. Er is dus sprake van een **EN-poort** in de oorzakenboom.

Er was een leaf bij geplaatst, omdat de planning van de patiënt gewijzigd was tijdens de ochtendbespreking. Tijdens de ochtendbespreking bleek namelijk uit intercollegiale toetsing en metingen dat de hartbelasting te hoog was.

De laboranten konden de wijziging niet verifiëren, omdat de bestraling plaatsvond na kantoortijd, omdat er geen mutatieformulier aanwezig was, omdat de printouts en de DRR's van de tweede planning niet bij de patiënt waren gevoegd en omdat er geen notitie was gemaakt op de stralenkaart. Indien één van deze oorzaken niet aanwezig was geweest, hadden de laboranten de wijziging wel kunnen verifiëren. Er is dus sprake van een **EN-poort** in de oorzakenboom. De bestraling vond plaats na kantoortijd, omdat er sprake was van tijdgebrek wegens onderhoud. Enkele patiënten moesten derhalve na kantoortijd behandeld worden. Er was geen mutatieformulier aanwezig, omdat het mutatieformulier niet goed opgeborgen was. Het mutatieformulier was immers wel geschreven.

Uiteindelijk is de te hoge hartdosis ontdekt en heeft er dus **herstel** plaatsgevonden. De juiste bestralingsgegevens zijn na de tweede bestraling bij de patiënt gevoegd. De laboranten verifieerden de volgende dag de wijziging en uit die navraag bleek dat de leaf wel in het veld had moeten zitten.

## 2.4 Classificatie basisoorzaken

In tabel 2 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak één of meer classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom “frequentie” is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt.

Basisoorzaak	Frequentie	Classificatiecode	Beschrijving	Toelichting
Voor de patiënt was een te hoge hartdosis gepland.	1	HKK	Mens – Redeneren (Knowledge-based)	De behandelend arts had op grond van zijn/haar kennis de juiste dosering moeten bepalen.
De behandelend arts was niet aanwezig op de dag van de eerste bestraling en dus vond de bespreking niet plaats.	1	OP	Organisatie Procedures / Protocollen	De procedure die regelt dat de bespreking uitgesteld wordt, wanneer de behandelend arts afwezig is, zorgt voor onveilige situaties.
Er was sprake van tijdgebrek in verband met onderhoud.	1	OM	Organisatie Management prioriteiten	Het management keurt het goed dat er bestralingen buiten kantoor tijd plaatsvinden, ook al kan dat tot problemen leiden.
Het mutatieformulier was wel geschreven, maar niet goed opgeborgen.	1	HRI	Mens – Interventie (Rule-based)	Door slordigheid van de voorbereidingslaboranten is het mutatieformulier niet goed opgeborgen. De voorbereidingslaboranten hebben hun taak niet goed uitgevoerd.
De printouts van de tweede planning en de DRR's waren niet bij de patiënt gevoegd.	1	HRI	Mens – Interventie (Rule-based)	Door slordigheid van de voorbereidingslaboranten zijn de printouts en de DRR's niet bij de patiënt gevoegd. De voorbereidingslaboranten hebben hun taak niet goed uitgevoerd.
Er was geen notitie op de stralenkaart gemaakt.	1	OC	Organisatie Cultuur	Het komt vaak voor dat er geen of een onduidelijke notitie op de stralenkaart wordt gemaakt.

Tabel 2. Classificatie basisoorzaken

Aangezien er in deze case sprake is van een near miss situatie en er dus herstelfactoren gevonden zijn, zijn in de volgende tabel deze herstelfactoren weergegeven. Voor de herstelfactoren is aangegeven tot



welke categorie – mens, techniek, organisatie, patiënt of overig – deze behoren en is aangegeven of de herstelacties gepland of ongepland waren. Wederom is in de kolom “frequentie” aangegeven hoe vaak de herstelfactoren in de oorzakenboom voorkomen.

<b>Herstelfactor</b>	<b>Frequentie</b>	<b>Code</b>	<b>Categorie</b>	<b>(On)gepland</b>	<b>Toelichting</b>
Uit intercollegiale toetsing en metingen bleek de hartbelasting te hoog te zijn.	1	P-O	Organisatorisch	Gepland	De ochtendbesprekingen zijn bedoeld om middels intercollegiale toetsing de juistheid van behandelingen te bepalen. Op die manier kan een vastgestelde planning gewijzigd worden.
Uit navraag bleek dat de leaf in het veld had moeten zitten.	1	NP-H	Menselijk	Ongepland	Omdat de laboranten het vreemd vonden dat er een leaf geplaatst was, deden ze de volgende dag navraag. Dit is een ongeplande herstelactie. Niet alle laboranten zouden navraag hebben gedaan, want dit is niet zo afgesproken.

*Tabel 3. Classificatie herstelfactoren*

## **Hoofdstuk 3. Patiënt bijna verkeerd bestraald**

In dit hoofdstuk wordt een incident behandeld over een patiënt die bijna verkeerd bestraald is. In paragraaf 3.1 wordt een beschrijving van het incident gegeven op basis waarvan in paragraaf 3.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 3.3 de definitieve oorzakenboom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van het incident. Tot slot wordt in paragraaf 3.4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### **3.1 Beschrijving incident**

Van de patiënt die bestraald moest worden is een masker gemaakt. Vervolgens zijn op de simulator de bestralingsvelden aangetekend op het masker en zijn er röntgenfoto's gemaakt van de bestralingsvelden (de simulatiefoto's). Op de simulatiefoto's zijn door de radiotherapeut de afblokkingen aangetekend (die gebieden die niet bestraald moeten worden). Vervolgens zijn alle gegevens naar de planning gegaan, waar zij verwerkt worden tot een bestralingsplan voor de patiënt.

Op de planning is een bestralingsplan gemaakt, waarbij de afblokkingen met de digitizer ingevoerd zijn in het planningssysteem. De afblokkingen kunnen dan gemaakt worden met behulp van de MultiLeafCollimator (MLC). Bij het digitizeren moet de simulatiefoto in een bepaalde stand liggen. Dit is bij deze patiënt niet goed gebeurd. De simulatiefoto is 90 graden de verkeerde kant op gedraaid, waardoor de afblokking uiteindelijk 180 graden verkeerd gedraaid in het bestralingsveld zat.

Het plan is dus gemaakt met een verkeerde stand van de collimator. Voor het bestralingsplan zelf had dit geen gevolg (de waarden waarvan het bestralingsplan afhankelijk is, werden immers niet beïnvloed door de plaats van de afblokking) en het plan is geprint. De patiënt is door de artsen besproken op de consensus in het bijzijn van plannings- en simulatorlaboranten. Bij de eindcontrole, een procedure welke alleen gedaan wordt door gespecialiseerde planningslaboranten, wordt een checklist afgewerkt. Een van de onderdelen is de controle van de MLC-afblokkingen. Hierbij is niet geconstateerd dat de afblokking verkeerd in het bestralingsveld zat. Dit is mede het gevolg van het feit dat er geen anatomische structuren in de Beam's Eye View (het bestralingsveld gezien vanuit de versneller) worden geprojecteerd. Ook speelde het feit dat het een routine controle is, uitgevoerd door een zeer ervaren laborant.

Na de eindcontrole zijn de bestralingsgegevens geëxporteerd naar de database van de versnellers. De bestralingsgegevens zijn tevens geprint op de stralenkaart. De status van de patiënt met de geprinte bestralingsgegevens en de simulatiefoto's zijn naar de versneller gebracht. Hier zijn de

bestralingsgegevens verwerkt en gecontroleerd, waarbij de bestralingsgegevens die niet per computer geëxporteerd zijn in de database zijn ingevoerd door twee laboranten. De eerste laborant voerde de bestralingsgegevens in, de tweede controleerde de bestralingsgegevens. Controle van de positie van de leafs ten opzichte van de structuren behoort niet tot deze procedure. Na het invoeren en controleren van de bestralingsgegevens worden de bestralingsgegevens uitgeprint en nogmaals gecontroleerd. Nadat bovenstaande procedures uitgevoerd zijn, kan de patiënt bestraald worden.

Omdat de MLC-versnellers nog niet erg lang gebruikt werden, werden de MLC-settings gecontroleerd op de versneller door de plots in het lichtveld van de bestralingsbundel te leggen. De controle is uitgevoerd en omdat er geen fout geconstateerd werd, is de plot gerepareerd. Ook bij deze controle wordt niet gekeken naar de positie van de leafs ten opzichte van de structuren van de patiënt.

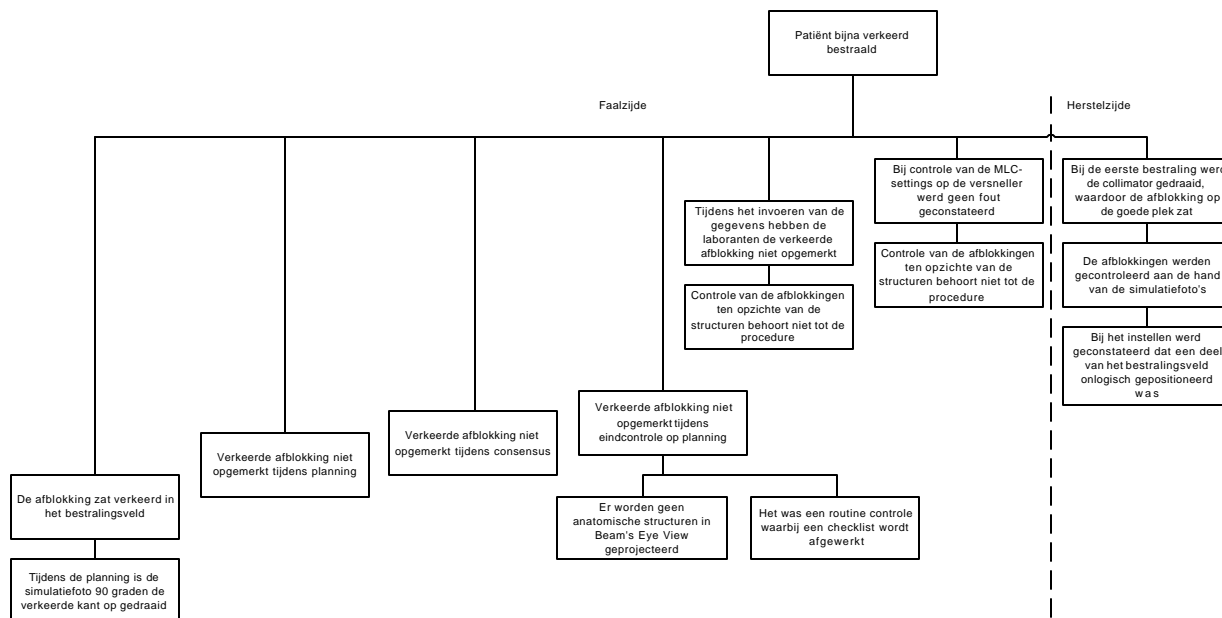
Voor de eerste bestraling van de patiënt werd geconstateerd dat de afblokking van een deel van het bestralingsveld onlogisch gepositioneerd was. Het achterhoofd (het doelgebied) werd afgeblokt, terwijl de kaak en de ogen niet afgedekt waren en dus bestraald werden. Deze constatering werd vervolgens gecontroleerd aan de hand van de simulatiefoto's. Hierop was het af te blokken gebied juist weergegeven. Vervolgens werd de collimator 180 graden gedraaid, waardoor de afblokking op de goede plek zat. Uiteindelijk heeft de fout dus geen gevolgen gehad voor de patiënt.

### **3.2 Eerste aanzet oorzakenboom**

Op basis van de beschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van de oorzakenboom gemaakt. De **top gebeurtenis** is als volgt geformuleerd: "Patiënt bijna verkeerd bestraald". Vervolgens zijn de **directe oorzaken** van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de beschrijving van het incident blijkt dat de afblokking verkeerd in het bestralingsveld zat. Deze verkeerde afblokking is niet opgemerkt tijdens de planning. De verkeerde afblokking werd ook niet opgemerkt tijdens de consensus bespreking. Verder werd de verkeerde afblokking niet opgemerkt bij de eindcontrole op de planning. Bij het invoeren van de gegevens hebben de laboranten de verkeerde afblokking ook niet opgemerkt. Tot slot werd er bij de controle van de MLC settings op de versneller geen fout geconstateerd. Bij de eerste bestraling werd de collimator gedraaid, waardoor de afblokking op de goede plek zat en de patiënt uiteindelijk goed bestraald is. Deze laatste gebeurtenis vormt het begin van de **hersteltak**. Na het bepalen van de directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van "**waarom**" vragen. De oorzaak van het feit dat de afblokking verkeerd in het bestralingsgebied zat, is bijvoorbeeld het feit dat de simulatiefoto 90 graden de verkeerde kant op is gedraaid. In de beschrijving van het incident is op bovenstaande wijze voor iedere directe oorzaak gezocht naar achterliggende oorzaken totdat er geen gegevens meer konden worden gevonden in de beschrijving van het incident of totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Voor het feit dat de

verkeerde afblokking niet opgemerkt is tijdens de planning, kon in de beschrijving van het incident geen achterliggende oorzaak worden gevonden, waardoor dit de (voorlopige) **basisoorzaak** is geworden.

In de volgende figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven.



Figuur 5. Eerste aanzet oorzakenboom

In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie zijn daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven.

- **Waarom is de simulatiefoto de verkeerde kant op gedraaid tijdens de planning?**  
*Dit is niet meer na te gaan. Het is in ieder geval duidelijk dat het om een vergissing gaat. Het is onduidelijk waardoor de vergissing is gemaakt.*
- **Was men ervaren met het werken met de MLC/digitizen; was men goed geïnstrueerd?**  
*De MLC's waren al anderhalf jaar in gebruik. De instructie is bij de invoering vrij uitgebreid geweest.*
- **Had de verkeerde stand opgemerkt kunnen worden tijdens de planning?**  
*De verkeerde afblokking had opgemerkt kunnen worden tijdens de planning. Dit kon in dit geval niet gebeuren aan de hand van de lichaamscontouren van de patiënt, omdat er geen plannings-CT aanwezig was. Er was geen plannings-CT aanwezig, omdat bij dit soort*

*bestralingen alleen een simulatie wordt gedaan. Er hoefde dus geen plannings-CT gemaakt te worden. Het was echter wel mogelijk geweest om de verkeerde stand op te merken aan de hand van de coördinaten van het planningssysteem. Dit is niet gebeurd; ook hiervan is de oorzaak niet meer te achterhalen*

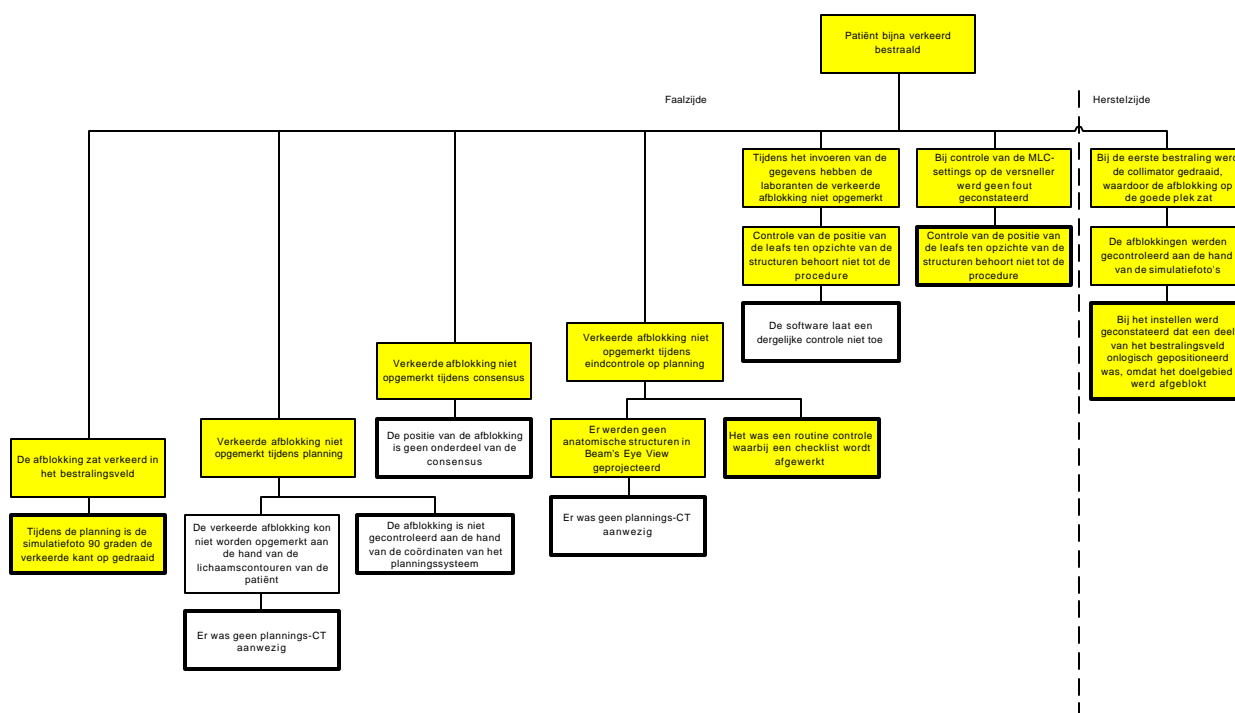
- *Waarom werden er geen anatomische structuren in Beam's Eye View geprojecteerd? Er was geen plannings-CT aanwezig en dan is dat niet mogelijk.*
- *Waarom is de verkeerde afblokking niet opgemerkt tijdens de consensus? De positie van de afblokking is geen onderdeel van de consensus. Tijdens de consensus wordt alleen gekeken naar de manier waarop en het protocol waarmee men een patiënt wil behandelen.*
- *Had de verkeerde afblokking opgemerkt kunnen/moeten worden bij het invoeren van de gegevens en zo ja, waarom is dit niet gebeurd? Ook hier is controle van de positie van de afblokking geen onderdeel van de procedure. Dit komt omdat het bijna onmogelijk is om dit op een goede manier te controleren; de software laat dit niet toe.*
- *Zouden andere laboranten de fout ook niet opgemerkt hebben tijdens de eindcontrole? Wordt de checklist te snel afgewerkt? Andere laboranten hadden de fout in principe ook niet kunnen ontdekken tijdens de eindcontrole. Er is geen sprake van een cultuur waarin er onzorgvuldig gecheckt wordt.*
- *Waarom vond men bij het instellen van de versneller de afblokking onlogisch? Het doelgebied van deze patiënt was de gehele schedelinhoud. De afblokking zat echter voor de schedel, het doelgebied werd dus afgeblokt.*

### **3.3 Definitieve oorzakenboom**

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was het feit dat de verkeerde afblokking niet opgemerkt werd tijdens de planning bijvoorbeeld een basisoorzaak. Aan de hand van de gestelde vragen kon geconcludeerd worden dat de verkeerde afblokking niet opgemerkt werd tijdens de planning, omdat de verkeerde afblokking niet kon worden opgemerkt aan de hand van de lichaamscontouren van de patiënt en omdat de afblokking niet is gecontroleerd aan de hand van de coördinaten van het planningssysteem. Het feit dat de verkeerde afblokking niet is opgemerkt tijdens de planning is dus niet langer een basisoorzaak, omdat er nu wel achterliggende oorzaken gevonden zijn. Het feit dat de afblokking niet is gecontroleerd aan de hand van de coördinaten van het planningssysteem, is nu een van de basisoorzaken geworden. Er is dus sprake geweest van een **iteratief proces**, waarin aanvullende vragen gesteld zijn om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen dat er voor die basisoorzaken geen

achterliggende oorzaken meer kunnen worden gevonden, omdat de gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 6 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlijnd zijn. Door middel van de geel gekleurde vakjes in de figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben geleid tot een vollediger beeld van de situatie.



Figuur 6. Definitieve oorzakenboom

Hieronder wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze weergegeven is in figuur 6 en de beschrijving van het incident. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld in paragraaf 3.2 is de top gebeurtenis als volgt geformuleerd: patiënt bijna verkeerd bestraald. De directe oorzaken die daaraan ten grondslag hebben n gelegen zijn: het feit dat de afblokking verkeerd in het bestrafingsveld zat, het feit dat de verkeerde afblokking niet is opgemerkt tijdens de planning, het feit dat de verkeerde afblokking niet werd opgemerkt tijdens de consensus bespreking, het feit dat de verkeerde afblokking niet werd opgemerkt bij de eindcontrole op de

planning, het feit dat de laboranten bij het invoeren van de gegevens de verkeerde afblokking niet hebben opgemerkt en het feit dat er bij de controle van de MLC settings op de versneller geen fout werd geconstateerd. Al deze oorzaken samen hebben ervoor gezorgd dat de patiënt bijna verkeerd bestraald werd. Er is dus sprake van een **EN-poort**. Bij de eerste bestraling werd de collimator gedraaid, waardoor de afblokking op de goede plek zat en de patiënt uiteindelijk goed bestraald is. Deze laatste gebeurtenis vormt het begin van de **hersteltak**.

De afblokking zat verkeerd in het bestralingsveld, omdat de simulatiefoto tijdens de planning 90 graden de verkeerde kant op was gedraaid.

De verkeerde afblokking is niet opgemerkt tijdens de planning, omdat de verkeerde afblokking niet kon worden opgemerkt aan de hand van de lichaamscontouren van de patiënt en omdat de afblokking niet gecontroleerd is aan de hand van de coördinaten van het planningssysteem. Er is dus sprake van een **EN-poort**. De verkeerde afblokking kon niet worden opgemerkt aan de hand van de lichaamscontouren van de patiënt, omdat er geen plannings-CT aanwezig was.

De verkeerde afblokking is niet opgemerkt tijdens de consensus, omdat de positie van de afblokking geen onderdeel van de consensus is.

De verkeerde afblokking is ook niet opgemerkt tijdens de eindcontrole op de planning, omdat er geen anatomische structuren in de Beam's Eye View werden geprojecteerd. Verder was de eindcontrole een routine controle waarbij een checklist wordt afgewerkt. Beide oorzaken hebben bijgedragen aan het feit dat de verkeerde afblokking niet is opgemerkt tijdens de eindcontrole. Er is dus sprake van een **EN-poort**. Het feit dat er geen plannings-CT aanwezig was, heeft er toe geleid dat er geen anatomische structuren in de Beam's Eye View geprojecteerd konden worden.

Tijdens het invoeren van de gegevens hebben de laboranten de verkeerde afblokking niet opgemerkt, omdat de controle van de positie van de leafs ten opzichte van de structuren niet tot de procedure behoort. De reden hiervoor is dat de software een dergelijke controle niet toelaat.

Bij de controle van de MLC-settings op de versneller werd geen fout geconstateerd, omdat de controle van de positie van de leafs ten opzichte van de structuren niet tot de procedure behoort.

De **hersteltak** wordt gevormd door het feit dat bij de eerste bestraling de collimator werd gedraaid, waardoor de afblokking op de juiste plek zat. De collimator werd gedraaid, omdat de afblokkingen werden gecontroleerd aan de hand van de simulatiefoto's. Bij het instellen werd namelijk

geconstateerd dat een deel van het bestralingsveld onlogisch gepositioneerd was (het doelgebied werd immers afgeblokt).

### 3.4 Classificatie basisoorzaken

In tabel 4 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak één of meer classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom “frequentie” is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt.

Basisoorzaak	Frequentie	Classificatiecode	Beschrijving	Toelichting
Tijdens de planning is de simulatiefoto 90 graden de verkeerde kant op gedraaid.	1	HRI	Mens – Interventie (Rule-based)	De laboranten hebben de simulatiefoto de verkeerde kant op gedraaid. Zij hebben hun taak niet goed uitgevoerd.
Er was geen plannings-CT aanwezig.	2	OM	Organisatie – Management prioriteiten	Een plannings-CT hoefde niet gemaakt te worden, omdat ervoor gekozen is om alleen een simulatiefoto te maken.
De afblokking is niet gecontroleerd aan de hand van de coördinaten van het planningsstelsel.	1	HRV	Mens – Verificatie (Rule-based)	Aan de hand van de coördinaten van het planningsstelsel had de verkeerde afblokking opgemerkt kunnen worden. Deze verificatie is echter niet uitgevoerd.
De positie van de afblokking is geen onderdeel van de consensus.	1	OP	Organisatie – Protocollen/Procedures	Het controleren van de positie van de afblokking behoort niet tot de consensus procedure. Er wordt daarom geen controle uitgevoerd.
Het was een routine controle waarbij een checklist wordt afgewerkt.	1	HRV	Mens – Verificatie (Rule-based)	Bij de eindcontrole moet een checklist worden afgewerkt. Een van de onderdelen is de controle van de afblokking. De verificatie is niet goed uitgevoerd, omdat de verkeerde afblokking niet is opgemerkt.
De software laat een dergelijke controle niet toe.	1	TD	Techniek – Ontwerp	In het ontwerp van de database is een controle van de posities van de leafs niet opgenomen.
Controle van de positie van de leafs ten	1	OP	Organisatie – Protocollen/Procedures	Het controleren van de positie van de



opzichte van de structuren behoort niet tot de procedure.				afblokking behoort niet tot de controle procedure.
---	--	--	--	--

Tabel 4. Classificatie basisoorzaken

Aangezien er in deze case sprake is van een near miss situatie en er dus een herstelfactor gevonden is, is in de volgende tabel deze herstelfactor weergegeven. Voor de herstelfactor is aangegeven tot welke categorie – mens, techniek, organisatie, patiënt of overig – deze behoort en is aangegeven of de herstelactie gepland of ongepland was. Wederom is in de kolom “frequentie” aangegeven hoe vaak de herstelfactor in de oorzakenboom voorkomt.

<b>Herstelfactor</b>	<b>Frequentie</b>	<b>Code</b>	<b>Categorie</b>	<b>(On)gepland</b>	<b>Toelichting</b>
Bij het instellen werd geconstateerd dat een deel van het bestralingsveld onlogisch gepositioneerd was, omdat het doelgebied werd afgeblokt.	1	NP-H	Menselijk	Ongepland	Het viel de laboranten op dat het doelgebied werd afgeblokt. Dit is natuurlijk volstrekt onlogisch. Het is echter geen geplande herstelactie.

Tabel 5. Classificatie herstelfactoren

## **Hoofdstuk 4 ‘Patiënt wordt bestraald met het verkeerde plan’**

Deze casus gaat over een patiënt die met het verkeerde plan bestraald is. In paragraaf 4.1 wordt een beschrijving van de casus gegeven op basis waarvan in paragraaf 4.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 de definitieve oorzakenboom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van de casus. Tot slot wordt in paragraaf 4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### **4.1. Beschrijving casus**

Een patiënt met prostaatcancer is bestraald volgens het bestralingsplan van een andere patiënt. De laboranten die de patiënt positioneerden merkten dit niet op. Aan de hand van de planparameters van de patiënt controleren de laboranten of de goede patiënt op de tafel ligt. De verwisseling is niet opgevallen doordat de planparameters van de twee patiënten slechts weinig van elkaar verschilden. Verder is ook geen controle aan de hand van de foto van de patiënt op de bestralingskaart uitgevoerd. De bestralingskaart was namelijk niet meegenomen naar het toestel omdat deze voor prostaatpatiënten weinig planspecifieke informatie bevat. Er is tot slot wel een controle aan de hand van de achternaam uitgevoerd, maar doordat de patiënten dezelfde naam hebben is ook met deze controle het verschil niet ontdekt.

De verwisseling van patiënten is verder niet opgemerkt door de laborant die de plangegevens invoerde op het bestralingstoestel.

Het is niet geheel duidelijk hoe de verwisseling in eerste instantie heeft kunnen plaatsvinden. Het is mogelijk dat een map met plangegevens van een andere patiënt is gepakt. De twee patiënten hadden namelijk dezelfde naam en stonden na elkaar in de dagplanning. Doordat er net een nieuw afsprakensysteem gehanteerd werd kon hier geen handgeschreven waarschuwing voor gemaakt worden wat normaal gesproken wel gebeurde.

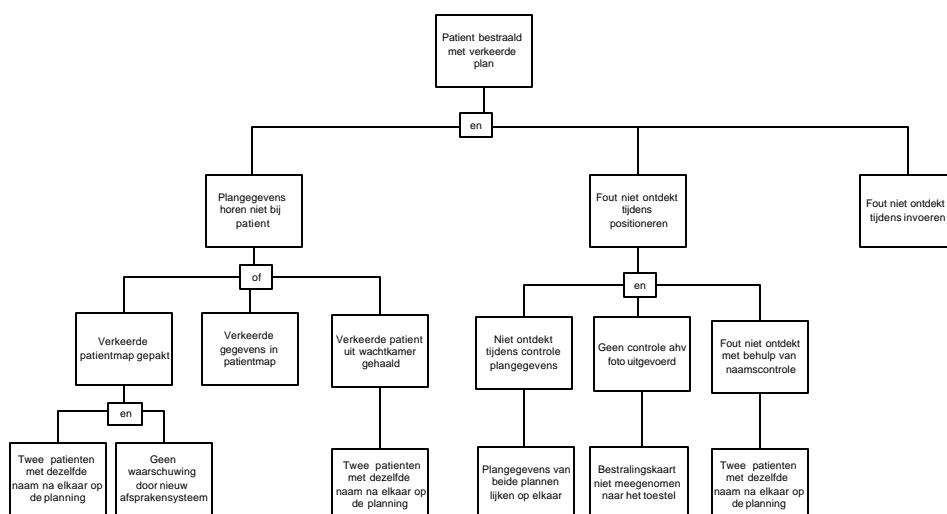
Ook is het mogelijk dat de goede map is gepakt, maar dat hier de verkeerde plangegevens in zaten. Tot slot is het mogelijk dat wel de goede planparameters zijn gepakt maar dat de verkeerde patiënt uit de wachtkamer is gehaald. Patiënten worden immers op afroep van naam uit de wachtkamer gehaald en het betreft hier twee patiënten met dezelfde naam die na elkaar op de planning stonden.

### **4.2. Eerste aanzet oorzakenboom**

Op basis van de casebeschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van een oorzakenboom gemaakt. De top gebeurtenis is als volgt geformuleerd: Patiënt bestraald met verkeerde plan. Vervolgens zijn de directe oorzaken van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de casebeschrijving blijkt dat ten eerste de plangegevens en de patiënt niet overeenkwamen. Dit is verder niet ontdekt tijdens het positioneren en niet tijdens het invoeren van de plangegevens. Na het bepalen van de

directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van waarom vragen. Het feit dat de plangegevens en de patiënt niet overeenkwamen kan komen doordat de verkeerde patiëntmap is gepakt, dat de goede map is gepakt maar dat hier verkeerde plangegevens in zaten of doordat de verkeerde patiënt is opgeroepen. Omdat niet duidelijk is welke van deze drie mogelijkheden de oorzaak is geweest, wordt deze relatie weergegeven met een OF-poort. In de casebeschrijving is voor iedere directe oorzaak gezocht naar achterliggende oorzaken totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Oorzaken waarvoor in de casebeschrijving geen achterliggende oorzaak gevonden kan worden, worden gezien als (voorlopige) basisoorzaken voor de top gebeurtenis.

In figuur 7 is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven:



**Figuur 7: Eerste aanzet oorzakenboom**

In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie zijn daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven:

- Hoe kan het gebeuren dat mogelijk de verkeerde patiëntmap is gepakt?  
*Op de dagelijkse agenda staan alle patiënten die op die dag bestraald zullen gaan worden. Een laborant leest de naam van de volgende patiënt op en een tweede laborant pakt de map met patiëntgegevens voor de betreffende patiënt uit de kast. Alle mappen van patiënten die op een dag bestraald worden, hangen in chronologische volgorde van behandelstip naast elkaar in de kast. Doordat in dit geval de twee patiënten met dezelfde naam na elkaar bestraald zouden worden, hingen de mappen naast elkaar en is het mogelijk dat de laborant de plangegevens uit de verkeerde map heeft gepakt.*
- Gebeurt het vaker dat twee patiënten met dezelfde naam op het programma staan?

*Het gebeurt regelmatig dat twee patiënten met dezelfde naam op het programma staan, dit is onvermijdelijk. In dit geval wordt op de agenda een handgeschreven waarschuwingsbriefje geplakt. Aangezien net een nieuwe manier van afspraken plannen gehanteerd werd en de agenda in de computer stond in plaats van op papier, was een dergelijk briefje niet meer mogelijk en werd de laborant niet attent gemaakt op het feit dat er twee patiënten met dezelfde naam na elkaar op het programma stonden.*

- Kon op een andere manier een waarschuwing ingevoerd worden?  
*Dit is wel mogelijk in het nieuwe programma, maar de medewerkers wisten nog niet hoe dit moest.*
- Waarom heeft de laborant die de naam van de agenda voorgelezen heeft, niet uit zichzelf vermeld dat er twee patiënten met dezelfde naam na elkaar op de planning stonden?  
*De laborant was nieuw en heeft wegens gebrek aan ervaring niet beseft dat een extra waarschuwing van nut kon zijn.*
- Hoe kan het zijn dat de verkeerde plangegevens in de patiëntmap zitten?  
*Het gebeurt regelmatig dat artsen gegevens van patiënten nodig hebben. Deze worden dan uit de map gehaald en later teruggestopt. Doordat de mappen van de twee patiënten met dezelfde naam naast elkaar in de kast hingen kan het zijn dat de gegevens in de verkeerde map zijn teruggestopt.*
- Hoe kan het dat mogelijk de verkeerde patiënt uit de wachtkamer is gehaald?  
*Aan de hand van de bestralingskaart, waar onder andere naam en foto van de patiënt opstaan, haalt de laborant de patiënt op uit de wachtkamer. Om privacy redenen wordt de kaart niet meegenomen naar de wachtkamer. In de wachtkamer wordt de naam van de patiënt genoemd. In dit geval waren er twee patiënten met dezelfde achternaam en heeft de verkeerde patiënt gereageerd. Tevens heeft de juiste patiënt niet gereageerd en heeft de laborant geen controle uitgevoerd aan de hand van de foto van de patiënt. Hierbij kan nog opgemerkt worden, dat de patiënt al meerdere dagen was bestraald en dat hij dus van naam en gezicht bekend was op het toestel.*
- Is het gebruikelijk patiënten alleen op naam af te roepen?  
*Ja. Controle of men de goede patiënt heeft gebeurt op basis van naam en foto. Naar de geboortedatum wordt normaal gesproken niet gevraagd.*
- Waarom is de verwisseling niet tijdens controle aan de hand van de planparameters ontdekt?  
*De planparameters bevatten gegevens over de tafelhoogte, de gantry-hoeken (hoek van bestraling) en veldgroottes. Tijdens controle aan de hand van de planparameters wordt bekeken of de gegevens die op de kaart staan, binnen een bepaalde marge overeenkomen met wat op de patiënt getekend is. In dit geval vielen de verschillen binnen de acceptabele marges. De controle is wel goed uitgevoerd.*
- Waarom was de bestralingskaart niet meegenomen naar het toestel?  
*Voor prostaatpatiënten bevat de bestralingskaart weinig planspecifieke informatie. Daarom nemen laboranten bestralingskaarten vaak niet mee naar het toestel.*
- Zijn laboranten wel verplicht de bestralingskaart mee te nemen en een controle uit te voeren aan de hand van de foto van de patiënt?  
*Hier is geen regel voor. Het is wel de regel dat laboranten zeker dienen te weten dat zij de juiste patiënt voor zich hebben.*
- Hoe heeft de laborant in dit geval gecontroleerd of hij/zij de goede patiënt voor zich had?  
*Door de plangegevens en de naam van de patiënt te controleren. Doordat de twee patiënten dezelfde naam hebben is de verwisseling echter niet opgemerkt met behulp van de naamscontrole. De laborant heeft tevens niet naar voorletters of geboortedatum gekeken.*

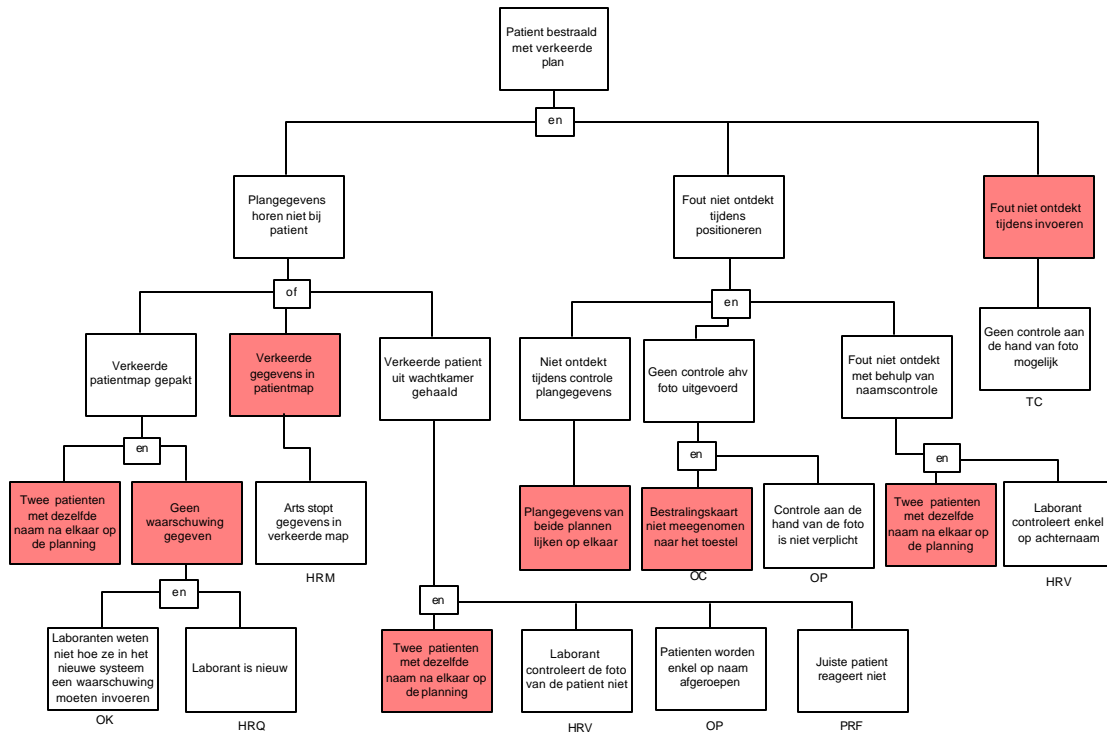
- Waarom is de verwisseling niet ontdekt door de laborant die de gegevens invoerde op het bestralingstoestel?  
*Uit de map met patiëntgegevens, worden twee documenten gehaald: de kaart met bestralingsgegevens (inclusief foto patiënt) en het plan met gegevens die ingevoerd dienen te worden in de computer van het bestralingstoestel. De laborant die de gegevens invoert in de computer, ziet de patiënt op een monitor. Het document dat hij invoert bevat echter geen foto van de patiënt. Het is dus niet mogelijk tijdens het invoeren van de plangegevens in de computer nog te controleren of de plangegevens voor de juiste patiënt zijn.*

#### **4.3. Definitieve oorzakenboom**

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was bijvoorbeeld het feit dat geen waarschuwing geschreven kon worden als gevolg van een nieuw systeem basisoorzaak, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Aan de hand van de gestelde vragen, kon geconcludeerd worden dat met het nieuwe systeem geen waarschuwing geschreven kon worden, omdat de laboranten nog niet wisten hoe dit moest. Dit is de nieuwe basisoorzaak voor het feit dat geen waarschuwing is gegeven. Tevens is in dit geval een directe oorzaak toegevoegd: de laborant heeft ook niet uit zichzelf vermeld dat twee patiënten met dezelfde naam na elkaar waren ingepland en dat de tweede laborant er daarom extra attent op moest zijn dat hij/zij de goede map pakte. Dit komt doordat de laborant nog onervaren is en zich niet heeft gerealiseerd dat een extra waarschuwing noodzakelijk was.

Er is dus sprake geweest van een iteratief proces, waarin telkens aanvullende vragen zijn gesteld om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen dat er voor die basisoorzaken geen achterliggende oorzaken meer kunnen worden gevonden, omdat de gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 8 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlijnd zijn. Tevens is per basisoorzaak een classificatiecode aangegeven. In de volgende paragraaf worden de gekozen classificatiecodes nader toegelicht. Door middel van gekleurde blokjes, is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben geleid tot een vollediger beeld van de situatie.



**Figuur 8: Definitieve oorzakenboom**

(tekst HRM-basisoorzaak: Gegevens in de verkeerde map teruggestopt)

Op de volgende pagina wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze weergegeven is in figuur 8 en de beschrijving van de casus. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld is de top gebeurtenis als volgt gedefinieerd: Patiënt met verkeerde plan bestraald. De directe oorzaken die daaraan ten grondslag hebben gelegen zijn: het feit dat de plangegevens niet bij de patiënt horen, het feit dat dit niet ontdekt is tijdens het positioneren van de patiënt en het feit dat dit niet ontdekt is tijdens het invoeren van de plangegevens in de computer. Indien één van deze oorzaken niet aanwezig was geweest, was de patiënt waarschijnlijk niet met het verkeerde plan bestraald. Daarom is sprake van een EN-poort in de oorzakenboom.

Het is niet geheel duidelijk hoe het komt dat de plangegevens niet overeenkwamen met de patiënt. Het is ten eerste mogelijk dat de laborant de verkeerde map met patiëntgegevens heeft gepakt. Dit komt doordat de twee patiënten met dezelfde naam na elkaar op het programma stonden en doordat de laborant niet is gewaarschuwd. Deze relatie wordt weergegeven met een EN-poort.

Normaal gesproken wordt in een dergelijke situatie namelijk een waarschuwingsbriefje op de agenda geplakt. Dit is in dit geval niet gebeurd doordat net op een nieuw afsprakensysteem is overgegaan en de laboranten niet wisten hoe een dergelijke waarschuwing in het nieuwe programma moest worden ingevoerd. De laborant die de patiënten van de agenda voorlas heeft ook geen extra meldingen gemaakt van de twee patiënten die na elkaar op de lijst stonden doordat zij wegens gebrek aan ervaring niet beseft heeft dat deze situatie tot fouten kan leiden. Het feit dat de laboranten niet wisten hoe zij een waarschuwing moesten aangeven in het nieuwe systeem, en het feit dat de laborant niet uit zichzelf een waarschuwing heeft gedaan, hebben samen geleid tot het feit dat de laborant die de map pakte niet gewaarschuwd werd. Er is hier daarom sprake van een EN-poort.

Ten tweede zou het kunnen dat de laborant wel de goede map heeft gepakt, maar dat de verkeerde gegevens in de map zaten. Dit zou komen doordat de gegevens zijn teruggestopt bij de verkeerde patiënt. Dit feit samen met het feit dat twee patiënten met dezelfde naam na elkaar ingepland stonden geleid tot de verkeerde gegevens in de map. Dit wordt weergegeven met een EN-poort.

Een derde mogelijke oorzaak voor feit dat de plangegevens niet met de patiënt overeenkwamen, is dat wel de goede plangegevens zijn gepakt maar dat de verkeerde patiënt uit de wachtkamer is opgehaald. Omdat niet zeker is welke van deze drie oorzaken heeft geleid tot het feit dat de plangegevens niet overeenkomen met de patiënt, wordt deze relatie weergegeven met een OF-poort.

Het is mogelijk geweest dat de verkeerde patiënt is opgehaald doordat patiënten enkel op naam worden afgeroepen. In dit geval waren er twee patiënten met dezelfde naam. Ook heeft de laborant geen controle aan de hand van de foto gedaan.

Tot slot heeft de juiste patiënt ook niet opgemerkt dat zijn naam werd genoemd en dat een andere patiënt reageerde. Deze relaties worden weergegeven met een EN-poort omdat zij er samen toe hebben geleid dat de verkeerde patiënt uit de wachtkamer is meegenomen.

Het feit dat de verwisseling niet is ontdekt tijdens het positioneren van de patiënt komt in de eerste plaats doordat de plannen van beide patiënten erg veel op elkaar leken. Hierdoor is de verwisseling niet opgemerkt tijdens controle van de plangegevens.

Ook is de verwisseling niet opgemerkt aan de hand van de foto van de patiënt omdat de laborant de bestralingskaart met foto niet heeft meegenomen. Bestralingskaarten voor prostaatpatiënten worden zelden meegenomen omdat deze weinig planspecifieke informatie bevatten. Om er 'zeker' van te zijn dat met de juiste patiënt werd gewerkt, heeft de laborant de naam van de patiënt gecontroleerd. Omdat enkel de achternaam is gecontroleerd en de patiënten dezelfde achternaam hadden, is het verschil ook hiermee niet ontdekt. Dit is weergegeven met een EN-poort. De drie oorzaken die ertoe hebben geleid dat de verwisseling niet is opgemerkt tijdens het positioneren, worden weergegeven met een EN-poort omdat zij er samen toe hebben geleid dat de verwisseling niet is opgemerkt.

De verwisseling is tenslotte niet ontdekt tijdens het invoeren van de plangegevens doordat de laborant die de gegevens invoert niet kan controleren of de patiënt die hij/zij op zijn scherm ziet (hij zit in een andere ruimte dan de patiënt, past bij de plangegevens die hij/zij invoert. Er zit namelijk geen foto van de patiënt bij deze plangegevens.

#### 4.4. Classificatie van de basisoorzaken

In tabel 1 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak een of meerdere classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom 'frequentie' is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt.

<b>Basisoorzaak</b>	<b>Frequentie</b>	<b>Classificatiecode</b>	<b>Beschrijving</b>	<b>Toelichting</b>
Twee patiënten met dezelfde naam na elkaar op de planning	3	Niet geclassificeerd	Factoren die wel oorzaak zijn maar geen fout worden niet geclassificeerd	Dit is in sommige gevallen onvermijdelijk. Dit wordt niet echt als een fout gezien en derhalve niet geclassificeerd
Laboranten weten niet hoe ze in het nieuwe systeem een waarschuwing moeten invoeren	1	OK	Overbrengen van kennis	De organisatie heeft bij het invoeren van het systeem de laboranten niet uitgelegd hoe zij een waarschuwing moesten invoeren
Laborant is nieuw	1	HRQ	Kwalificaties	Doordat gebrek aan ervaring besefte laborant niet dat waarschuwing gemaakt moet worden
Gegevens in de verkeerde map teruggestopt	1	HRM	Monitoren	Geen controle of de gegevens wel in de correcte map zijn teruggestopt
Laborant controleert de foto van de patiënt niet	1	HRV	Verificatie	De laborant kijkt niet naar de foto van de patiënt alvorens deze uit de wachtkamer te halen
Patiënten worden enkel op naam afgeroepen	1	OP	Protocollen en/of Procedures	Patiënten worden enkel op naam afgeroepen en niet ook op geboortedatum. Dit is foutgevoelig
Juiste patiënt reageert niet	1	PRF	Patiënt gerelateerde factor	De juiste patiënt reageert niet op het afroepen van zijn naam
Plangegevens van beide plannen lijken op elkaar	1	Niet geclassificeerd	Factoren die wel oorzaak zijn maar geen fout worden niet geclassificeerd	Plangegevens van prostaat patiënten lijken vaak op elkaar. Hier is niets aan te doen
Bestralingskaart niet meegenomen naar het toestel	1	OC	Cultuur	Laboranten nemen bestralingskaarten van prostaat patiënten vaak niet mee omdat hier weinig planspecifieke informatie opstaat
Controle aan de hand van de foto is niet verplicht	1	OP	Protocollen en/of Procedures	De laboranten zijn niet verplicht een controle aan de hand van de foto te doen
Laborant controleert enkel op achternaam	1	HRV	Verificatie	Om te bepalen of de juiste patiënt wordt behandeld, controleert de laborant enkel de achternaam
Geen controle aan de hand van foto mogelijk	1	TC	Constructie	Het document met de plangegevens bevat geen foto van de patiënt. Dit kan de organisatie zelf veranderen

**Tabel 6: Classificatie basisoorzaken**



## **Hoofdstuk 5 ‘Patiënt twee keer bestraald op hetzelfde veld’**

Deze casus gaat over een patiënt die twee keer op hetzelfde veld bestraald is. In paragraaf 5.1 wordt een beschrijving van de casus gegeven op basis waarvan in paragraaf 5.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 5.3 de definitieve oorzakenboom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van de casus. Tot slot wordt in paragraaf 5.4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### **5.1. Beschrijving casus**

Het is dinsdagmiddag, rond 17.15 uur. Vanaf 17.00 uur wordt er op het bestralingstoestel met twee laboranten in plaats van met vier laboranten bestraald. Een van deze laboranten, verder te noemen laborant ‘A’ bedient het bestralingstoestel. De andere laborant, laborant ‘B’, is de imagerbeelden van die dag voor de tweede maal aan het controleren. Er ligt een patiënt op de bestralingstafel die reeds een bestraling heeft gehad en nog een tweede moet krijgen. Het programma loopt 30 minuten achter op het tijdsschema door technische problemen met het bestralingstoestel.

Het R&V systeem (Registratie & Verificatie systeem) geeft aan dat het vorige veld PA was. Op de imagerbeelden die B aan het bekijken is, ziet A echter het beeld van een AP bestraling. A denkt dat dit het beeld is van de patiënt, die op de bestralingstafel ligt. Dit is echter niet zo. A heeft geen vertrouwen in het R&V systeem aangezien het systeem de dag ervoor op het zelfde toestel ook een foutieve melding had gegeven. Bovendien hebben beide laboranten geen ervaring met dit systeem. Het is namelijk een nieuw systeem en wordt pas voor de tweede dag gebruikt. Dit nieuwe systeem heeft een andere lay-out dan de eerdere versie. Geen van beide laboranten heeft deelgenomen aan de speciaal aan deze nieuwe versie gewijde instructiebijeenkomst van een halve dag.

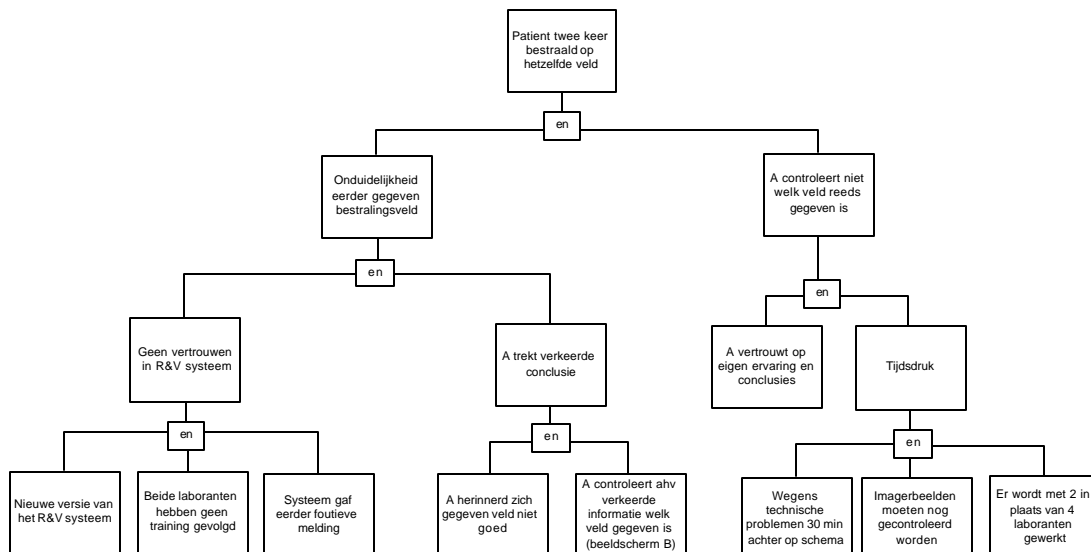
A besluit het R&V systeem te negeren en te vertrouwen op eigen oordeel. Er wordt een PA veld gegeven. Later blijkt de patiënt twee keer PA te zijn bestraald.

### **5.2. Eerste aanzet oorzakenboom**

Op basis van de casebeschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van een oorzakenboom gemaakt. De top gebeurtenis is als volgt geformuleerd: ‘patiënt twee keer op hetzelfde veld bestraald’. Vervolgens zijn de directe oorzaken van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de casebeschrijving blijkt dat er ten eerste onduidelijkheid was over het bestralingsveld dat eerder gegeven is. Ten tweede heeft A ondanks de twijfel niet gecontroleerd welk veld reeds gegeven was. Na het bepalen van de directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van waarom vragen. De oorzaak van het feit dat er onduidelijkheid was over het veld dat al gegeven was, was bijvoorbeeld dat de laborant die het bestralingstoestel bediende (A) niet op het R&V systeem vertrouwde. Dit was echter niet de enige oorzaak. Er was ook onduidelijkheid over het veld dat al gegeven was doordat A zich niet goed herinnerde welk veld

gegeven was. Er is dus sprake van meerdere oorzaken die gezamenlijk tot de onduidelijkheid over het eerste veld hebben geleid. In de oorzakenboom is dit weergegeven met een zogenaamde EN-poort. In de casebeschrijving is op bovenstaande wijze voor iedere directe oorzaak gezocht naar achterliggende oorzaken totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Oorzaken waarvoor in de casebeschrijving geen achterliggende oorzaak gevonden kan worden, worden gezien als (voorlopige) basisoorzaken voor de top gebeurtenis. Een van de oorzaken voor het feit dat A geen vertrouwen in het nieuwe systeem had, is dat A en B beide geen training over het nieuwe systeem hadden gevolgd. In de casebeschrijving kon geen achterliggende oorzaak worden gevonden voor het feit waarom beide laboranten de training niet hadden gevolgd, waardoor dit een basisoorzaak wordt.

In figuur 9 is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven:



**Figuur 9: Eerste aanzet oorzakenboom**

In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie zijn daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven:

- Wat was er nieuw aan het R&V systeem?  
*De volgorde waarin de velden opgeroepen worden in het systeem was veranderd. Normaal verscheen het eerstvolgende veld dat gegeven moest worden. In de nieuwe versie verscheen altijd het eerste veld en moest het te geven veld opgezocht worden.*
- Waarom hadden beide laboranten de training over het nieuwe systeem niet gevolgd?  
*Zij achtten dit niet nodig aangezien het om een kleine aanpassing in het systeem ging.*

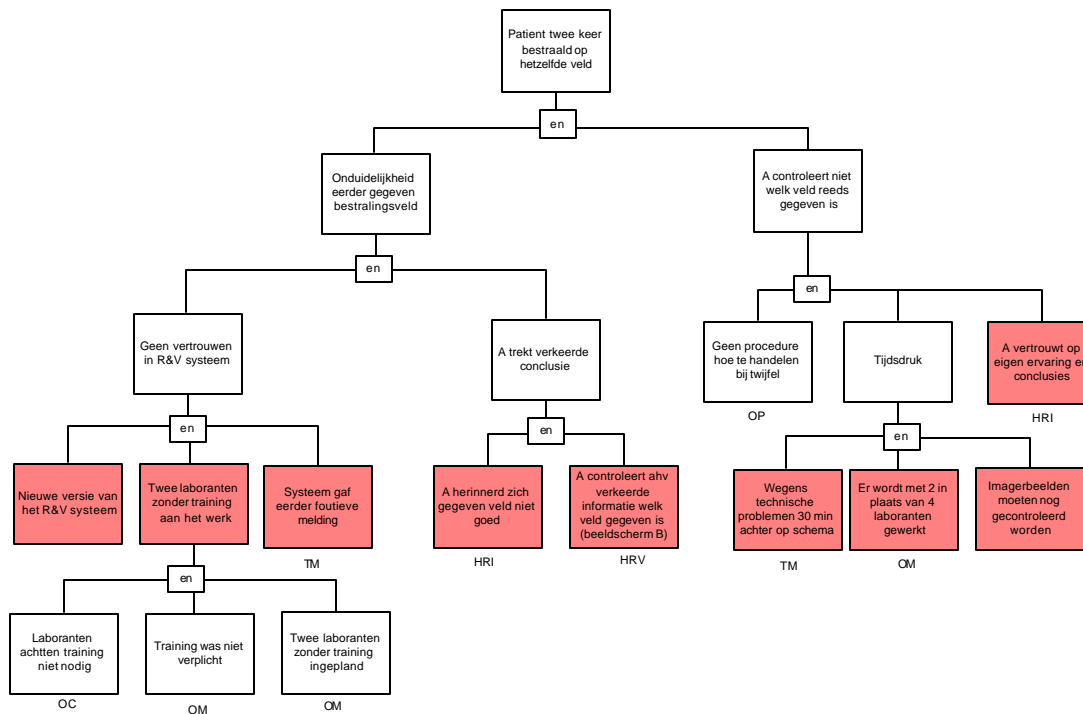
- Was de training niet verplicht?  
*Nee. Het ging slechts om een kleine aanpassing.*
- Hoe kan het dat gewerkt wordt met twee laboranten die geen van beide de training gevolgd hebben?  
*Men vermoedde niet dat de aanpassing in het systeem problemen zou opleveren. De dag ervoor was ook alles goed gegaan. Het leek verantwoord met twee laboranten te werken die de training niet hadden gevolgd.*
- Wat voor fout was de dag ervoor met het R&V systeem opgetreden?  
*Het R&V systeem had bepaalde velden geregistreerd die niet gegeven waren.*
- Was het juist van A om op basis van het imagerbeeld dat B aan het bekijken was te bepalen welk veld al gegeven was?  
*Nee. De imagerbeelden die worden bekeken hoeven niet van de patiënt te zijn die op de tafel ligt.*
- Is er vaker twijfel over het reeds gegeven veld?  
*Er is zelden twijfel over het veld dat reeds gegeven is. Normaal gesproken wordt altijd op het R&V systeem vertrouwd. Bovendien weet de laborant zelf welk veld is gegeven.*
- Zijn er regels of protocollen die gevolgd dienen te worden indien er twijfel is over het gegeven veld?  
*Hier zijn geen protocollen voor.*
- Op welke manieren is te achterhalen welk veld gegeven is?  
*Met behulp van het R&V systeem, door eigen herinnering en desnoods door de imagerbeelden te controleren, mits deze gemaakt zijn. (imagerbeelden worden niet van iedere bestraling gemaakt)*
- Hadden A en B voldoende kennis en ervaring om deze situatie op te lossen?  
*Beide laboranten hadden voldoende kennis en ervaring om deze situatie op te lossen. Als gevolg van werkdruk en onwennigheid met het nieuwe systeem zijn echter verkeerde conclusies getrokken.*
- Waarom werd met twee in plaats van met vier laboranten gewerkt?  
*Omdat het na vijf uur was, dan wordt altijd met slechts twee laboranten gewerkt. De werkzaamheden zijn hetzelfde*  
Waarom moesten de imagerbeelden nog na vijf uur gecontroleerd worden?  
*Dit gebeurt wel vaker en is onvermijdelijk. Sommige patiënten worden pas laat op de dag bestraald. De imagerbeelden kunnen dan pas na vijf uur gecontroleerd worden.*

### 5.3. Definitieve oorzakenboom

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was het feit dat de laboranten geen training hadden gevolgd basisoorzaak, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Aan de hand van de gestelde vragen kon geconcludeerd worden dat de laboranten geen training gevolgd hadden omdat zij dit niet nodig achtten. Het ging immers om een kleine aanpassing in het systeem. Het volgen van de training was ook niet verplicht gesteld. In dit geval wordt nog een derde basisoorzaak toegevoegd en wordt de boom iets gewijzigd. Het feit dat het mogelijk was dat twee laboranten die beiden geen training hadden gevolgd samen aan het werk waren, moet immers ook worden meegenomen in de boom. Er is dus sprake geweest van een iteratief proces, waarin telkens aanvullende vragen zijn gesteld om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen

dat er voor die basisoorzaken geen achterliggende oorzaken meer kunnen worden gevonden, omdat de gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 10 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlind zijn. Tevens is per basisoorzaak een classificatiecode aangegeven. In de volgende paragraaf worden de gekozen classificatiecodes nader toegelicht. Door middel van de gekleurde kaders in de figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben geleid tot een vollediger beeld van de situatie.



*Figuur 10: Definitieve oorzakenboom*

Hieronder wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze is weergegeven in figuur 10 en de beschrijving van de casus. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld in paragraaf 1 is de top gebeurtenis als volgt gedefinieerd: patiënt twee keer op hetzelfde veld bestraald. De directe oorzaken die daaraan ten grondslag hebben gelegen zijn: onduidelijkheid over het eerder gegeven veld en het feit dat A niet gecontroleerd heeft welk veld eerder is gegeven. Indien één van deze oorzaken niet aanwezig was geweest, was de patiënt zeer

waarschijnlijk niet twee keer op hetzelfde veld bestraald. Daarom is sprake van een EN-poort in de oorzakenboom.

Er was onduidelijkheid over het eerder gegeven veld omdat A niet vertrouwd op het R&V systeem. Ook heeft A op basis van verkeerde informatie conclusies getrokken over het eerder gegeven veld. Deze relatie wordt weergegeven met een EN-poort.

A had geen vertrouwen in het R&V systeem omdat een nieuwe versie werd gehanteerd waarbij de volgorde van de op te roepen velden verschilde van de vorige versie. Ook hadden beide laboranten geen training over deze nieuwe versie gevolgd en had het systeem de dag er voor een foutieve melding gedaan. Deze drie oorzaken worden weergegeven met een EN-poort.

A trekt verkeerde conclusies over het gegeven veld doordat hij/zij zich meende te herinneren dat het AP veld reeds gegeven was. Ook neemt A onterecht aan dat de imagerbeelden die B bekijkt van de patiënt zijn die op de bestralingstafel ligt. Deze relatie is weergegeven met een EN-poort

A doet geen extra controle over het gegeven veld. Er is geen procedure die zegt dat extra controle verplicht is indien afgeweken wordt van het R&V systeem.

A voert verder geen controle uit vanwege de tijdsdruk. Ten derde vertrouwt A dermate op zijn/haar eigen waarneming en conclusies dat een extra controle hem/haar niet nodig lijkt. Deze drie zaken hebben samen geleid tot het feit dat het A niet gecontroleerd heeft welk veld al gegeven is. Dit wordt weergegeven met een EN-poort.

De twee laboranten moesten onder tijdsdruk werken doordat het programma wegens technische problemen met het bestralingstoestel al 30 minuten achterliep op schema. Verder wordt na vijf uur standaard met twee in plaats van met vier laboranten gewerkt en moesten de imagerbeelden nog gecontroleerd worden. Deze relatie wordt weergegeven met een EN-poort.

#### 5.4. Classificatie basisoorzaken

In tabel 7 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak één of meer classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom 'frequentie' is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt.

<b>Basisoorzaak</b>	<b>Frequentie</b>	<b>Classificatiecode</b>	<b>Beschrijving</b>	<b>Toelichting</b>
Nieuwe versie van het systeem	1	Geen classificatie	Wel oorzaak maar geen fout	De nieuwe versie verschilde iets van de oude versie. Daarom is training gegeven.
Laboranten achtten training niet nodig	1	OC	Cultuur	Laboranten achtten training niet nodig omdat

				het om een kleine aanpassing ging
Training was niet verplicht	1	OM	Management Prioriteiten	Management had de training niet verplicht gesteld omdat het maar om een kleine aanpassing ging
Twee laboranten zonder training werkzaam	1	OM	Management Prioriteiten	Management vond het niet nodig dat tenminste één laborant met training aanwezig was
Systeem gaf eerder foutieve melding	1	TM	Materiaaldefecten	Het R&V systeem had op hetzelfde toestel de dag ervoor velden geregistreerd die niet gegeven waren
Laborant herinnert zich vorige veld niet correct	1	HRI	Interventie	De laborant behoort zich te herinneren welk veld gegeven is. Verkeerde uitvoering van de taak
Laborant controleert aan de hand van verkeerde gegevens welk veld gegeven is	1	HRV	Verificatie	De laborant controleert op verkeerde wijze welk veld gegeven is alvorens het volgende veld te geven
Geen procedure hoe te handelen bij twijfel	1	OP	Protocollen & Procedures	Er is geen standaard procedure hoe te handelen bij twijfel over het gegeven veld
Wegens technische problemen 30 min achter op schema Er wordt met twee in plaats van met vier laboranten gewerkt	1 1	TM OM	Materiaaldefecten Management Prioriteiten	Problemen met het bestralingstoestel. Na vijf uur wordt altijd met slechts twee laboranten gewerkt. De werkzaamheden zijn hetzelfde
De imagerbeelden moeten nog gecontroleerd worden	1	Geen classificatie	Wel oorzaak maar geen fout	Het is in sommige gevallen onvermijdelijk dat de imagerbeelden nog na vijf uur gecontroleerd moeten worden
Laborant vertrouwt op eigen ervaring	1	HRI	Interventie	De laborant neemt ten onrechte aan dat zijn/haar conclusies juist zijn

Tabel 7: Classificatie basisoorzaken

## Hoofstuk 6 ‘Bijna extra fractie toegediend’

Deze casus gaat over een patiënt die bijna een extra fractie krijgt toegediend. In paragraaf 6.1 wordt een beschrijving van de casus gegeven op basis waarvan in paragraaf 6.2 de eerste aanzet van de oorzakenboom wordt gepresenteerd. De gevolgde werkwijze wordt daarbij duidelijk aangegeven. Vervolgens wordt in paragraaf 6.3 de definitieve boom gepresenteerd. In deze paragraaf wordt tevens het verband gelegd tussen de oorzakenboom en de beschrijving van de casus. Tot slot wordt in paragraaf 6.4 aandacht besteed aan de classificatie van de gevonden basisoorzaken.

### 6.1. Beschrijving casus

De patiënt wordt aangemeld als spoedpatiënt. Hierbij wordt een procedure gestart waarbij de patiënt nog dezelfde dag begint met de bestraling. Om de bestraling te kunnen toedienen worden de gegevens van het bestralingsplan ingevoerd in de computer van het bestralingstoestel. Dit gebeurt onder een ID-nummer van de patiënt, hier te noemen ID-1.

Voor de registratie van de bestralingsgegevens wordt een stralenkaart aangemaakt. Na iedere fractie print de computer van het bestralingstoestel hierop de gegevens van de toegediende fractie zodat er een (gecumuleerd) overzicht ontstaat van de gehele behandeling. Deze kaart wordt in het vervolg van deze beschrijving SK-1 genoemd.

Na de eerste fractie, op vrijdagmiddag, wordt bij nader inzien van de behandelende arts de grootte van het bestralingsveld met 1 cm aangepast. Deze gewijzigde gegevens worden verwerkt in de computer van het bestralingstoestel. Hiertoe wordt een nieuw ID-nummer aangemaakt, hier te noemen ID-2 en wordt er een nieuwe bestralingskaart, hier te noemen SK-2, gemaakt.

Onder ID-2 en op SK-2 is verwerkt dat de eerste fractie reeds is toegediend.

ID-1 wordt vervolgens niet uit het computersysteem verwijderd en SK-1 wordt niet uit de kaartenbak verwijderd.

Bij fractienummer 4 wordt het per ongeluk, bij het oproepen van de bestralingsparameters, het oude ID-nummer (ID-1) gebruikt. In de printer wordt de juiste stralenkaart (SK2) gestopt.

Omdat de computer deze fractie ziet als de tweede fractie wordt deze geprint over de reeds gegeven tweede fractie van SK-2. Onder ID-2 wordt deze fractie dus niet in de computer afgeschreven en geldt fractie 4 als nog te geven. Bij de laatste (5<sup>e</sup>) fractie wordt de goede ID (ID-2) en stralenkaart (SK-2) gebruikt. Deze fractie wordt echter nu automatisch onder ID-2 geregistreerd als vierde fractie zodat de weergave op SK-2 van gecumuleerde dosis en aantal toegediende fracties niet in overeenstemming is met de werkelijkheid. Iemand (?) heeft dit ontdekt en daarmee voorkomen dat de patiënt een keer extra bestraald zou worden.

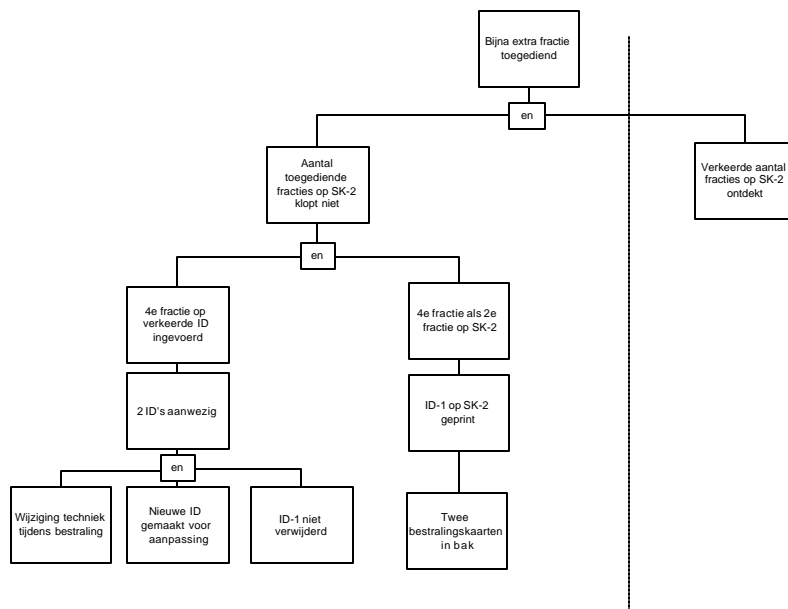
## 6.2. Eerste aanzet oorzakenboom

Op basis van de casebeschrijving zoals deze hierboven is weergegeven, is een eerste aanzet van de oorzakenboom gemaakt. De top gebeurtenis is als volgt geformuleerd: 'Bijna extra fractie toegediend'. Vervolgens zijn de directe oorzaken van deze top gebeurtenis bepaald. Uit de casebeschrijving blijkt dat bijna een extra fractie is toegediend doordat het aantal toegediende fracties op de stralenkaart (SK-2) van de patiënt niet klopte. Het feit dat iemand dit heeft ontdekt en daarmee heeft voorkomen dat een extra fractie is toegediend, heeft ervoor gezorgd dat er sprake is van een near miss situatie. (het zinsdeel *bijna* in de top gebeurtenis geeft dat aan). Deze gebeurtenis vormt dus het begin van de hersteltak van de oorzakenboom.

Na het bepalen van de directe oorzaken zijn per directe oorzaak de achterliggende oorzaken achterhaald door het stellen van 'waarom' vragen. Het feit dat de informatie op de stralingskaart (SK-2) van de patiënt niet klopte, is ten eerste veroorzaakt doordat de vierde gegeven fractie is ingevoerd onder het verkeerde ID nummer (ID-1) van de patiënt. Een tweede oorzaak is dat de vierde fractie als tweede fractie op SK-2 is geprint. Er is dus sprake van meerdere oorzaken die ertoe geleid hebben dat het aantal toegediende fracties op SK-2 niet klopte. In de oorzakenboom is dit weergegeven met een zogenaamde EN-poort. In de casebeschrijving is op bovenstaande wijze gezocht naar achterliggende oorzaken totdat er geen gegevens meer konden worden gevonden in de casebeschrijving of totdat de gevonden oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie meer hadden met de top gebeurtenis. Een van de oorzaken voor het feit dat de vierde gegeven fractie is ingevoerd onder het verkeerde ID nummer (ID-1) van de patiënt, is het feit dat er meerdere ID-nummers waren. Dit komt onder andere door het feit dat het oude ID nummer (ID-1) niet verwijderd is na wijzigingen in de plangegevens. Omdat in de casebeschrijving geen directe oorzaken te vinden zijn voor het feit dat ID-1 niet verwijderd is, wordt dit een basisoorzaak.



In figuur 11 is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven:



*Figuur 11: Eerste aanzet oorzakenboom*

In sommige gevallen is een oorzaak een eindpunt van de boom en daarmee dus een basisoorzaak geworden, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Om een completer beeld te krijgen van de situatie is daarom een aantal aanvullende vragen gesteld. De vragen met bijbehorende antwoorden (cursief) zijn hieronder weergegeven.

- Waarom is de behandeltechniek nog gewijzigd na het van start gaan van de behandeling?  
*Nadat de patiënt al van de simulator af was en de arts de simulatiefoto moest aftekenen bleek het bestralingsveld toch aan de krappe kant. De arts besloot het veld ruimer te maken. Aangezien de patiënt in zeer slechte toestand was op dat moment en hij al op tafel van het bestralingsstoel lag heeft de arts besloten de eerste fractie ongewijzigd door te laten gaan met de eis dat vanaf fractie 2 het bestralingsveld aangepast zou zijn.*
- Vindt er vaker een techniekwijziging plaats nadat de behandeling gestart is?  
*Afen toe vindt er tijdens de behandeling een techniekwijziging plaats*
- Waarom is er een nieuwe stralenkaart (SK-2) gemaakt met een nieuw ID-nummer (ID-2), en niet de oude stralenkaart (SK-2/ID-2) aangepast?  
*Men weet niet waarom er een nieuwe stralenkaart gemaakt is. Misschien is het niet duidelijk voor iedereen wat hier de gevolgen van kunnen zijn.*
- Is er een procedure aanwezig op de afdeling voor het wijzigen/vervangen van stralenkaarten en ID-nummers bij techniekwijzigingen?  
*Er is geen procedure op de afdeling aanwezig over hoe moet worden gehandeld wanneer er tijdens de behandeling een techniekwijziging plaatsvindt.*
- Was op SK-1 een opmerking geplaatst over de techniekwijziging en verwezen naar SK-2?

*Er stond geen opmerking op SK-1 over een veldaanpassing of het gebruik van een andere kaart, SK-2.*

- *Zijn er algemene afspraken over het plaatsen van opmerkingen na een techniekwijziging? Ook hier is geen procedure voor aanwezig, maar het is meer een ongeschreven regel. De acties na een techniekwijziging zijn grotendeels gebaseerd op logisch verstand van een laborant en staan nergens beschreven.*
- *Waarom is ID-1 niet uit het systeem verwijderd nadat ID-2 is aangemaakt? Is dit normaal wel gebruikelijk?*  
*Ook hierover bestaan geen vaste afspraken of procedures. Er wordt van een laborant die een nieuwe stralingskaart en dus ook een nieuw ID maakt wel min of meer verwacht dat deze het oude ID-nummer (ID-1) verwijderd en dit op SK-1 vermeldt.*
- *Wordt na het geven van de bestralingsfractie niet gecontroleerd of de gegeven fractie daadwerkelijk op de kaart geprint is?*  
*Dit is wel vastgelegd in een procedure. Na elke fractie wordt de geprinte stralenkaart gecontroleerd en geparafeerd. Men weet niet waarom dit nu niet gebeurd is. Degene die toen de kaart geprint heeft, had moeten zien bij het controleren dat de fractie niet 'zichtbaar' geprint was. Dit is niet gebeurd. Men weet niet wat de reden hiervan en deze is ook niet meer te achterhalen aangezien men niet weet welke laborant die fractie achter de bediening heeft gezeten.*
- *Hoe heeft men ontdekt dat de betreffende patiënt niet 4 maar reeds 5 fracties had gekregen en hiermee niet nog 1 fractie behoefte te krijgen?*  
*De afspraken van iedere patiënt worden in een computerprogramma ingepland zodat men kan zien op welke tijden welke patiënt is gepland. In dit programma wordt bij de laatste fractie een opmerking/code geplaatst. In dit programma stond dat tijdens de betreffende afspraak de laatste fractie van de patiënt plaats zou moeten vinden. Het viel de laborant achter de bediening van het toestel op dat dit niet overeenkwam met de dosis op SK-2. Zodoende is de laborant in het afsprakenprogramma gaan opzoeken op welke data de patiënt een afspraak had en heeft ontdekt dat fractie 4 met de gegevens van ID-1 bestraald is en op SK-2 over bestaande gegevens geprint is. De laboranten die in de ruimte bij de patiënt aanwezig waren hebben dit vervolgens bij de patiënt gecontroleerd door te vragen hoe vaak deze bestraald was.*

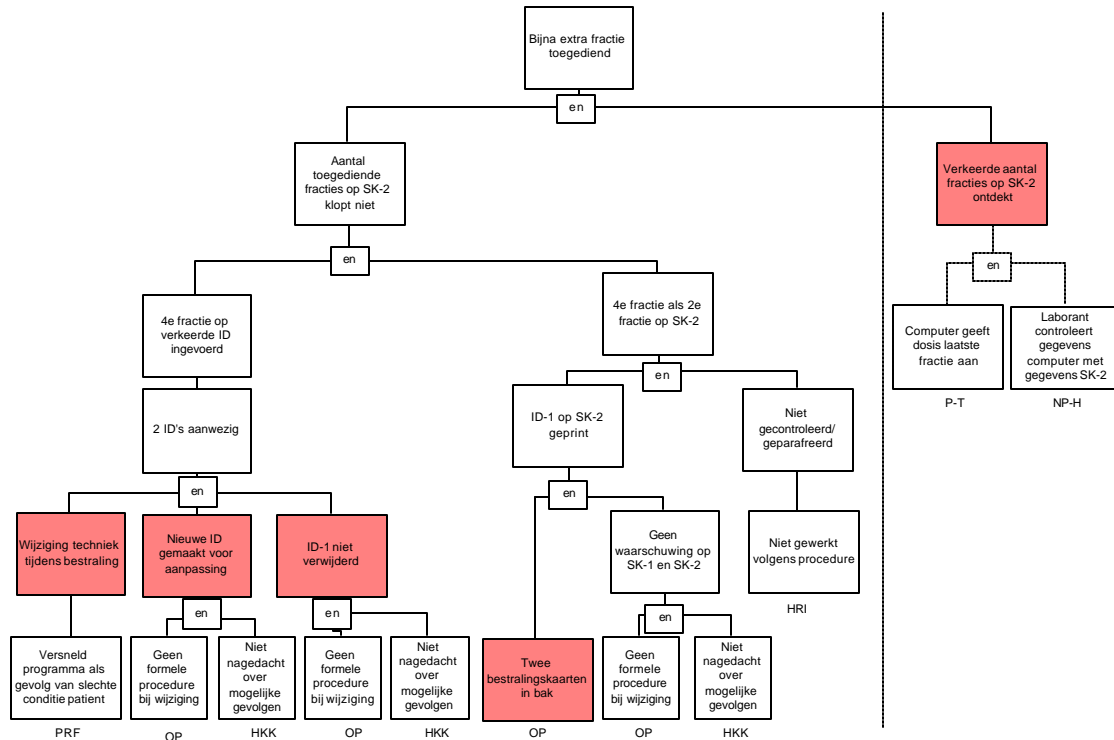
### **6.3. Definitieve oorzakenboom**

Aan de hand van de antwoorden op de gestelde vragen kon de eerste aanzet van de oorzakenboom herzien worden. In de eerste aanzet van de oorzakenboom was het feit dat ID-1 niet verwijderd is basisoorzaak, omdat aanvullende gegevens ontbraken. Aan de hand van de gestelde vragen kon geconcludeerd worden, dat ID-1 niet verwijderd was omdat hier geen formele procedure voor aanwezig is. Ook heeft de laborant ID-1 niet op eigen initiatief verwijderd omdat hij niet heeft nagedacht over de mogelijke gevolgen van het behouden van een gewijzigd ID. Deze twee oorzaken hebben samen geleid tot het feit dat ID-1 niet verwijderd is en worden daarom weergegeven met een EN-poort. Deze twee oorzaken zijn nu basisoorzaken.

Er is dus sprake geweest van een iteratief proces, waarin telkens aanvullende vragen zijn gesteld om uiteindelijk tot een oorzakenboom te komen waarin de situatie zo volledig mogelijk beschreven wordt. De oorzakenboom is pas gereed als de daadwerkelijke basisoorzaken gevonden zijn. Dat wil zeggen dat er voor die basisoorzaken geen achterliggende oorzaken meer gevonden kunnen worden, omdat de

gegevens daarvoor niet te achterhalen zijn of omdat de dieperliggende oorzaken geen aannemelijke of beïnvloedbare relatie met de top gebeurtenis hebben.

In figuur 12 is de uiteindelijke oorzakenboom weergegeven, waarbij de basisoorzaken dik omlijnd zijn. Tevens is per basisoorzaak een classificatiecode aangegeven. In de volgende paragraaf worden de gekozen classificatiecodes nader toegelicht. Door middel van gekleurde kaders in de figuur is de eerste aanzet van de oorzakenboom weergegeven. Zo is duidelijk te zien dat de aanvullende vragen hebben



beleid tot een vollediger beeld van de situatie.

Hieronder wordt het verband gelegd tussen de definitieve oorzakenboom zoals deze is weergegeven in figuur 12 en de beschrijving van de casus. De oorzakenboom wordt van boven naar beneden en van links naar rechts besproken.

Zoals eerder vermeld in paragraaf 2 is de top gebeurtenis als volgt gedefinieerd: bijna extra fractie toegediend. De directe oorzaak hiervan was dat het aantal toegediende fracties op de bestalingskaart (SK-2) niet klopte. Het feit dat iemand dit tijdig ontdekte heeft er verder toe geleid dat een near miss situatie is ontstaan. Dit wordt duidelijk door het woord bijna in de beschrijving van de top gebeurtenis. De relatie wordt weergegeven met een EN-poort, omdat alle genoemde oorzaken noodzakelijk zijn om de top gebeurtenis te laten plaatsvinden.

Het aantal toegediende fracties op SK-2 klopte niet, doordat de vierde fractie die gegeven werd is ingevoerd op het oude ID (ID-1) en niet op het nieuwe ID (ID-2). Een tweede oorzaak voor het feit dat het aantal toegediende fracties op SK-2 niet klopte, is dat de vierde fractie als tweede fractie op SK-2 is geprint. Deze relatie is weergegeven met een EN-poort.

De vierde fractie is op het verkeerde ID ingevoerd (ID-1) doordat er twee ID's aanwezig waren. Er waren twee ID's aanwezig doordat er een nieuwe ID is gemaakt en de oude ID niet is verwijderd. Dit wordt weergegeven met een EN-poort. De nieuwe ID is aangemaakt om een techniekwijziging aan te geven. Deze wijziging is gedurende de behandeling gedaan doordat de patiënt in erg zwakke toestand verkeerde. Er is een nieuwe ID gemaakt in plaats van de oude ID aan te passen omdat er enerzijds geen regel is die zegt dat de oude ID moet worden aangepast in plaats van een nieuwe te maken. Ook heeft de laborant niet nagedacht over de mogelijke gevolgen van het maken van een nieuwe ID. Dit wordt weergegeven met een EN-poort.

Een derde oorzaak voor het feit dat er twee ID's aanwezig waren is het feit dat de oude ID (ID-1) niet is verwijderd. De drie oorzaken worden weergegeven met een EN-poort. ID-1 is niet verwijderd omdat er ten eerste geen procedure is die zegt dat oude ID's moeten worden verwijderd, ten tweede heeft de laborant zelf niet over de gevolgen van het niet verwijderen van de oude ID (ID-1) nagedacht. Dit wordt weergegeven met een EN-poort.

Het feit dat de vierde fractie als tweede fractie op SK-2 is geprint, komt doordat ten tijde van het geven van de vierde fractie de oude ID (ID-1) werd gebruikt. Volgens deze ID werd pas de tweede fractie gegeven. Een tweede oorzaak is dat de laborant de print op SK-2 niet heeft gecontroleerd, terwijl dit volgens procedure wel zou moeten.

Het feit dat de verkeerde ID gegevens op de verkeerde kaart konden worden geprint, komt doordat er twee stralenkaarten aanwezig waren in de map en doordat er geen waarschuwing op de stralenkaarten stonden dat er dubbele kaarten en ID's gehanteerd werden. Dit is weergegeven met een EN-poort. De laborant had geen waarschuwing op de stralingskaarten gezet omdat hier geen procedure voor is, en omdat hij niet heeft nagedacht over de mogelijke gevolgen. Ook deze relatie is weergegeven met een EN-poort.

Tot slot heeft een laborant ontdekt dat het aantal gegeven fracties op SK-2 niet klopte. Dit komt doordat de patiënt de laatste fractie toegediend zou krijgen en de dosis van deze laatste fractie volgens de computer, niet overeenkwam met de gegevens op de bestralingskaart. Zodoende is de laborant gaan uitzoeken wat er fout zat en heeft ontdekt dat fractie vier met de gegevens van ID-1 bestraald is en op

SK-2 over bestaande gegevens geprint is. Vervolgens is aan de patiënt gevraagd hoeveel fracties reeds waren gegeven en bleek dat inderdaad reeds vijf fracties waren gegeven.

#### 6.4. Classificatie basisoorzaken en herstelfactoren

In tabel 1 zijn alle basisoorzaken opgenomen met voor iedere basisoorzaak één of meer classificatiecode(s), de bijbehorende beschrijving en een toelichting bij de keuze voor de classificatiecode(s). In de kolom frequentie is aangegeven hoe vaak een basisoorzaak in de oorzakenboom voorkomt. De herstelfactoren staan in tabel 8.

Basisoorzaak	Frequentie	Classificatiecode	Beschrijving	Toelichting
Slechte conditie van de patiënt	1	PRF	Patiëntgerelateerde factor	Patiënt had veel pijn
Geen formele procedure bij wijziging	3	OP	Protocollen en/of Procedures	Er is geen geschreven procedure hoe te handelen bij wijziging van de bestralingstechniek na de start van een behandeling
Niet nagedacht over mogelijke gevolgen	3	HKK	Redeneren (Knowledge-based)	Betreffende laborant heeft niet nagedacht over de mogelijke consequenties van zijn handelen
Twee bestralingskaarten in bak	1	OP	Protocollen en/of procedures	Volgens de gangbare procedure moeten de bestralingskaarten bij de gegevens blijven
Niet gewerkt volgens de procedure	1	HRI	Interventie	De laborant heeft zijn taak verkeerd uitgevoerd door de procedure niet te volgen

Tabel 8: Classificatie basisoorzaken

Herstelfactor	Frequentie	Classificatiecode	Beschrijving	Toelichting
Computer geeft dosis laatste fractie aan	1	P-T	Gepland technisch herstel	In de computer is de dosis van de laatste fractie aangegeven
Laborant controleert gegevens computer met gegevens op bestralingskaart	1	NP-H	Niet gepland menselijk herstel	Het is toeval dat de laborant zag dat het de laatste afspraak voor de patiënt was en dat hij controleerde of de dosis in de computer overeenkwam met de dosis op de bestralingskaart

Tabel 9: Classificatie herstelfactoren

## Bijlage: Classificatiecodes

In onderstaande tabellen zijn alle verschillende classificatiecodes met bijbehorende beschrijvingen weergegeven.

		<b>Code</b>	<b>Category</b>	<b>Definition</b>
<b>Technical</b>		T-EX	External	Technical failures beyond the control and responsibility of the investigating organization.
		TD	Design	Failures due to poor design of equipment, software, labels or forms.
		TC	Construction	Correct design, which was not constructed properly or was set up in inaccessible areas.
		TM	Materials	Material defects not classified under TD or TC.
<b>Organizational</b>		O-EX	External	Failures at an organizational level beyond the control and responsibility of the investigating organization, such as in another department or area (address by collaborative systems).
		OK	Transfer of knowledge	Failures resulting from inadequate measures taken to ensure that situational or domain-specific knowledge or information is transferred to all new or inexperienced staff.
		OP	Protocols procedures	Failures relating to the quality and availability of the protocols within the department (too complicated, inaccurate, unrealistic, absent, or poorly presented).
		OM	Management priorities	Internal management decisions in which safety is relegated to an inferior position when faced with conflicting demands or objectives. This is a conflict between production needs and safety. An example of this is decisions made about staffing levels.
		OC	Culture	Failures resulting from collective approach and its attendant modes of behavior to risks in the investigating organization.
<b>Human</b>		H-EX	External	Human failures originating beyond the control and responsibility of the investigating organization. This could apply to individuals in another department.
	<b>Knowledge-based behavior</b>	HKK	Knowledge-based behavior	The inability of an individual to apply their existing knowledge to a novel situation. Example: a trained blood bank technologist who is unable to solve a complex antibody identification problem.
		<b>Rule-based behavior</b>	HRQ	Qualifications
	HRC		Coordination	A lack of task coordination within a health cares team in an organization. Example: an essential task not being performed because everyone thought that someone else had completed the task.
	HRV		Verification	The correct and complete assessment of a situation including related conditions of the patient and materials to be used before starting the intervention. Example: failure to correctly identify a patient by checking the wristband.
	HRI		Intervention	Failures that result from faulty task planning and execution. Example: washing red cells by the same protocol as platelets.

		HRM	Monitoring	Monitoring a process or patient status. Example: a trained technologist operating an automated instrument and not realizing that a pipette that dispenses reagents is clogged.
	<b>Skill-based behavior</b>	HSS	Slips	Failures in performance of highly developed skills. Example: a technologist adding drops of reagents to a row of test tubes and then missing the tube or a computer entry error.
		HST	Tripping	Failures in whole body movements. These errors are often referred to as “slipping, tripping, or falling”. Examples: a blood bag slipping out of one’s hands and breaking or tripping over a loose tile on the floor.
<b>Andere factoren</b>		PRF	Patient-related factor	Failures related to patient characteristics or conditions, which are beyond the control of staff and influence treatment.
		X	Unclassifiable	Failures that cannot be classified in any other category.

Tabel 10. Overzicht classificatiecodes: basisoorzaken

	<b>Planned</b>	<b>Not planned</b>
<b>Human</b>	P-H	NP-H
<b>Technical</b>	P-T	NP-T
<b>Organizational</b>	P-O	NP-O
<b>Patient-related</b>	(P-PRF)	NP-PRF
<b>Unclassifiable</b>		NP-X

Tabel 11. Overzicht classificatiecodes: herstelfactoren