

Discussion Paper

Operationalisatie sterfte na ontslag in de HSMR

Post-discharge mortality in the Hospital Standardized
Mortality Ratio (English summary and figures)

The views expressed in this paper are those of the author and do not necessarily reflect the policies of Statistics Netherlands.

2015 | 02

Jan van der Laan
Agnes de Bruin
Janneke van den Akker-Ploemacher
Frank Pijpers

Summary

The research presented in this paper has been done in the context of the further development of the methodology of calculating the Hospital Standardised Mortality Ratio (HSMR) in the Netherlands. It has been funded by Dutch Hospital Data (DHD). The goal of this research is to investigate the effect of adding post-discharge mortality to the HSMR. The advantage of adding post-discharge mortality, is that the mortality indicator becomes less dependent on the discharge policies of hospitals. Pouw et al. (2013) have investigated the possibilities and effects of adding post-discharge to the mortality indicator in the Netherlands. They concluded that this would lead to an improvement of the indicator. However, they did not investigate what the optimal period should be in which the post-discharge mortality is taken into account, whether or not the length of the period should differ between diagnosis groups and whether this period should be from admission or from discharge. These questions have been investigated by Statistics Netherlands and the results are presented in this paper (in Dutch) and are summarised below:

1. In order to depend as little as possible on the discharge policies of hospitals (especially concerning terminally ill patients) it is necessary to use a fixed period from *admission*, in which all mortality (pre and post-discharge) is used in the indicator.
2. Mortality is increased for a long period after admission (for most diagnosis groups seven weeks or more). This increased mortality is likely to be associated with the health status of the patient at admission and possibly also with the treatment of the patient by the hospital.
3. In order to have hospitals recognise themselves in the indicator it is necessary to include most of the in-hospital mortality in the indicator, and as little as possible out-of-hospital mortality. However, the previous point indicates that it is reasonable to also include a substantial part of the post-discharge mortality. Therefore, we consider including most of the in-hospital mortality in the indicator most important when determining the length of the period.
4. A longer period also has the advantage that the indicator depends less on the referral policies of the hospital, because mortality is assigned to all hospitals that treated the patient previous to the death of the patient (as long as this was within the selected period) and, therefore, also to the referring hospital.
5. With a period of 45 days after admission, 90% of the in-hospital mortality is included in the indicator. With this period, 49% of the mortality in the indicator takes place after discharge.
6. The exact length of the period has little influence on the outcome of the indicator. Therefore, it is not necessary to vary the period length between diagnosis groups.
7. The fit of the models is slightly worse than with the current HSMR (which only includes in-hospital mortality).
8. The indicator including the post-discharge mortality is strongly correlated with the current HSMR. For half of all hospitals the outcomes differ only 5 points or less. For one in eight hospitals there were rather substantial differences in outcome (10–17 points). The number of hospitals with a significantly high or low value of the indicator remains constant, but in total 40% of the hospitals change in significance.

If it would be decided to include post-discharge mortality in the HSMR, we recommend a period of 45 days after admission for all diagnosis groups. Because a large fraction of the mortality included in the indicator is post-discharge, the predictive power of the models are slightly less. However, these differences do not outweigh the advantage that the new indicator depends less on the discharge policies of the hospitals. It is possible to choose a shorter period in order to reduce the amount of post-discharge mortality. However, this has the disadvantage that also less

of the in-hospital mortality is included in the indicator and that in case of referrals the mortality is less frequently attributed to the referring hospital.

If the new indicator is also to be used by individual hospitals for continuous internal monitoring and investigation of recent deaths, additional efforts are needed as each hospital then needs to individually collect the post-discharge mortality data (this information can be obtained from the Dutch population register, for which hospitals will need authorisation).

Samenvatting

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Dutch Hospital Data (DHD). Doel van het onderzoek is de eventuele doorontwikkeling van de Hospital Standardised Mortality Ratio (HSMR) door het meenemen van de sterfte kort na ontslag. Het voordeel van sterfte na ontslag meenemen in het gestandaardiseerde sterftcijfer is dat het cijfer minder afhankelijk wordt van het ontslagbeleid van de ziekenhuizen. In 2013 is een onderzoek uitgevoerd door Pouw et al. (2013) waarin gekeken is naar de mogelijkheid en de effecten van een dergelijke indicator in Nederland. De conclusie van dat onderzoek was dat het wenselijk zou zijn om inderdaad de sterfte kort na ontslag mee te nemen in het sterftcijfer. In dat onderzoek is er niet onderzocht wat de optimale periode is gedurende welke de sterfgevallen meegenomen zouden moeten worden, of deze periode verschilt per diagnosegroep en of deze periode gerekend moet worden vanaf de opname of het ontslag. In opdracht van DHD heeft het CBS dit onderzocht. De resultaten hiervan staan in dit rapport en worden hieronder puntsgewijs samengevat.

1. Om zoveel mogelijk onafhankelijk te zijn van het ontslagbeleid van ziekenhuizen (vooral wat betreft het omgaan met terminale patiënten) moet er gewerkt worden met een vaste periode vanaf opname.
2. De sterftkans is gedurende een lange periode na opname (voor de meeste diagnosegroepen zeven weken en langer) verhoogd. Deze verhoogde sterftkans wijst op samenhang met de toestand van de patiënt bij opname en eventueel met de behandeling in het ziekenhuis.
3. Om het cijfer zoveel mogelijk herkenbaar te laten zijn voor de ziekenhuizen moet zoveel mogelijk van de sterfte binnen de ziekenhuizen meegenomen worden in het cijfer en liefst ook zo weinig mogelijk sterfte die buiten het ziekenhuis plaatsvindt. Echter, gezien punt 2 is het ook redelijk om een substantieel deel van de sterfte na ontslag mee te nemen. Daarom is het meenemen van het merendeel van de ziekenhuissterfte in het cijfer het belangrijkste criterium bij het bepalen van de lengte van de periode.
4. Een langere periode heeft ook als voordeel dat het cijfer minder afhankelijk wordt van het wel of niet doorverwijzen van patiënten naar andere ziekenhuizen, doordat een sterfgeval wordt toegerekend aan alle opnames die aan het sterfgeval vooraf zijn gegaan (zolang deze binnen de periode vallen) dus ook aan het verwijzende ziekenhuis.
5. Met een periode van 45 dagen na opname wordt voor alle diagnosegroepen minimaal 90% van de ziekenhuissterfte meegenomen. Bij deze periode vindt 49% van de sterfte buiten het ziekenhuis plaats.
6. De exacte lengte van de periode heeft weinig invloed op het gestandaardiseerde sterftcijfer en op de model fit. Daarom is het niet nodig om de periode te variëren over de diagnosegroepen.
7. De modelfit is bij het nieuwe sterftcijfer minder goed dan bij de huidige HSMR.
8. Het sterftcijfer waarbij alle sterfte tot en met 45 dagen na opname wordt meegenomen is sterk gecorreleerd met de originele HSMR. Voor de helft van de ziekenhuizen verschilt de uitkomst niet meer dan 5 punten, maar bij een op de acht ziekenhuizen zijn de verschillen wel redelijk groot (10–17 punten). Het aantal significant hoge of lage ziekenhuizen blijft ongeveer gelijk, maar in totaal verschuift ongeveer 40% van alle ziekenhuizen in significantie.

Als overgegaan wordt op een nieuw sterftcijfer waarbij sterfte na ontslag wordt meegenomen, dan wordt geadviseerd om een periode van 45 dagen na opname te nemen voor alle diagnosegroepen. Doordat er flink wat sterfte meegenomen wordt die na ontslag plaatsvindt, zijn de voorspellingen van de modellen wel iets minder goed. Die verschillen zijn echter dermate

klein dat dit niet afdoet aan het voordeel van het nieuwe sterftecijfer, nl. dat deze veel minder afhankelijk is van het ontslagbeleid van ziekenhuizen. Mocht het substantiële aandeel van de sterfte dat bij 45 dagen na opname buiten het ziekenhuis plaatsvindt op bezwaren stuiten, dan kan eventueel gekozen worden voor een kortere periode na opname. Dit heeft wel het nadeel dat een minder groot deel van de ziekenhuissterfte wordt meegenomen en dat bij verwijzingen naar andere ziekenhuizen de sterfte minder vaak ook aan het verwijzende ziekenhuis wordt toegerekend.

Om de nieuwe indicator te kunnen gebruiken voor doorlopende monitoring en dossieronderzoek van recente sterfgevallen, is een extra inspanning nodig bij de ziekenhuizen; deze moeten dan ook zelf gegevens over de sterfte na ontslag verzamelen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
2	Bepaling periode	6
2.1	Methode	7
2.2	Resultaten	9
2.3	Conclusie	11
3	Effect op de HSMR	11
3.1	HSMR	12
3.2	Sterfte voor en na ontslag	15
3.3	Vergelijking resultaten Pouw et al. (2013)	17
4	Presentatie nieuwe indicator en mogelijkheden voor interne monitoring	18
4.1	Presentatie in rapportages per ziekenhuis	18
4.2	Dossieronderzoek en interne monitoring door ziekenhuizen	19
5	Conclusies	21
I	Koppeling LMR-GBA	24
I.1	Koppeling LMR 2009-2010	24
I.2	Koppeling LMR 2011-2012	24
I.3	Toevoegen sterfte na ontslag	25
II	Figuren sterftekans	25

1 Inleiding

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Duch Hospital Data (DHD). Doel van het onderzoek is een verdere verfijning van de Hospital Standardised Mortality Ratio (HSMR) door het meenemen van de sterfte kort na ontslag. De HSMR is een indicator om sterfte binnen ziekenhuizen zo goed mogelijk vergelijkbaar te maken. Hiervoor wordt voor de vijftig belangrijkste diagnosegroepen de ziekenhuissterfte zo goed mogelijk (met de beschikbare data in de Landelijke Medische Registratie) gecorrigeerd voor verschillen in de patiëntenpopulaties van de ziekenhuizen. Sinds enkele jaren wordt de HSMR berekend door het Centraal Bureau voor Statistiek. De methode die gebruikt wordt (Israëls et al., 2013) is met enkele wijzigingen overgenomen van Prismant die voor die tijd de HSMR berekende, met als basis de methode zoals die door Jarman et al. (2010) is ontwikkeld. De huidige methode corrigeert niet voor verschillen in ontslagbeleid.

Er zijn aanwijzingen dat sommige ziekenhuizen vaker terminale patiënten binnen het ziekenhuis verplegen terwijl andere ziekenhuizen deze patiënten ontslaan waarna ze buiten het ziekenhuis worden verzorgd, bijvoorbeeld in een verpleeghuis of hospice. Deze verschillen kunnen afhangen van de beschikbaarheid van faciliteiten in de regio van het ziekenhuis, verschillen in de behoeftes van de patiënten of kunnen een gevolg zijn van bewuste keuzes van ziekenhuizen om terminale patiënten juist wel of niet te verplegen. Verschillen in ontslagbeleid kunnen ook verschillen zijn in het overplaatsen van zware of juist lichte patiënten naar andere ziekenhuizen. Deze verschillen in ontslagbeleid zouden flinke verschillen in de HSMR kunnen veroorzaken die niet direct samenhangen met verschillen in de kwaliteit van de zorg. Een dergelijke invloed op de HSMR is ongewenst.

Een mogelijkheid om voor deze verschillen in ontslagbeleid te corrigeren is om ook de sterfte na het ontslag uit het ziekenhuis mee te nemen in het cijfer. Onder andere vanwege de hiervoor genoemde problematiek is bijvoorbeeld in Engeland besloten om de sterfte tot dertig dagen na ontslag mee te nemen in het officiële sterftcijfer, de Summary Hospital-level Mortality Indicator (SHMI) (National Quality Board, 2010; Campbell et al., 2011). In 2013 is een onderzoek uitgevoerd waarin gekeken is naar de mogelijkheid en de effecten van een dergelijke indicator in Nederland (Pouw et al., 2013). De conclusie van dat onderzoek was dat het wenselijk zou zijn om inderdaad de sterfte kort na ontslag mee te nemen in het sterftcijfer. In dat onderzoek zijn wel enkele varianten bekeken, maar er is niet onderzocht wat de optimale periode is waarin de sterfgevallen meegenomen zouden moeten, of deze periode verschilt per diagnosegroep en of deze periode gerekend moet worden vanaf de opname of het ontslag. In opdracht van DHD heeft het CBS dit onderzocht. De resultaten hiervan staan in dit rapport. Daarnaast is er gekeken naar het effect op het sterftcijfer van deze nieuwe manier van berekenen. Ten slotte wordt een aantal suggesties gedaan hoe het cijfer gebruikt kan worden voor dossieronderzoek en monitoring door ziekenhuizen.

2 Bepaling periode

Het doel van het meenemen van sterfte na ontslag is dat het sterftcijfer hierdoor minder afhangt van de ontslagbeleid van de ziekenhuizen. Er zijn drie keuzes voor de periode waarin de sterfte wordt meegenomen:

1. Alle sterfte die plaatsvindt in een vaste periode vanaf ontslagdatum.
2. Alle sterfte die plaatsvindt in een vaste periode vanaf opnamedatum.
3. Alle sterfte die plaatsvindt in een vaste periode vanaf opnamedatum met daarnaast alle sterfte die binnen het ziekenhuis plaatsvindt (na de vaste periode).

De eerste wordt in Engeland gebruikt in de SHMI (National Quality Board, 2010; Campbell et al., 2011). Het nadeel van deze keuze is dat de periode hiermee nog steeds afhangt van het ontslagbeleid van het ziekenhuis. Instellingen die hun terminale patiënten snel ontslaan naar een hospice hebben nog steeds een kortere periode waarin hun sterfte wordt meegenomen dan instellingen die terminale patiënten intern verzorgen. Aangezien een deel van de terminale patiënten in hospices langer dan 30 dagen (de periode die in Engeland wordt gebruikt) leven, levert die mogelijk nog steeds een vertekening op. Als gerekend wordt vanaf opnamedatum treedt dit probleem niet op. Voor alle ziekenhuizen wordt dan de sterfte in een vaste periode meegenomen. De ligduur heeft dus geen invloed meer op het cijfer en het maakt ook niet uit of terminale patiënten in het ziekenhuis verzorgd worden of ontslagen worden naar een externe voorziening: in beide gevallen wordt de sterfte gedurende een vaste periode gevolgd. Het nadeel is dat, tenzij een zeer lange periode wordt gekozen, niet alle sterfte die plaatsvindt in het ziekenhuis wordt meegenomen. De derde variant, voorgesteld in Pouw et al. (2013), lost dit probleem op. Echter, deze heeft het nadeel dat het cijfer weer afhankelijk wordt van het ontslagbeleid van het ziekenhuis. Immers, van instellingen die terminale patiënten intern verzorgen wordt de sterfte (die na de periode plaatsvindt) wel meegenomen, terwijl van instellingen die deze patiënten ontslaan dit niet gebeurt.

Inhoudelijk heeft de tweede variant, een vaste periode vanaf opnamedatum, de voorkeur. Daarom wordt in dit onderzoek alleen deze variant nader onderzocht. Wel wordt variant 1 nog bekeken in paragraaf 3.3 voor een vergelijking met Pouw et al. (2013).

Aan de hand van het verloop van de sterftetekans na opname, wordt in dit hoofdstuk onderzocht voor welke periode na opname de sterfte het best meegenomen kan worden in het sterftecijfer. Het onderzoek is uitgevoerd op de LMR van 2009 tot en met 2012. Deze is gekoppeld aan de GBA om de sterfte buiten het ziekenhuis te verkrijgen. De koppeling is beschreven in bijlage I.

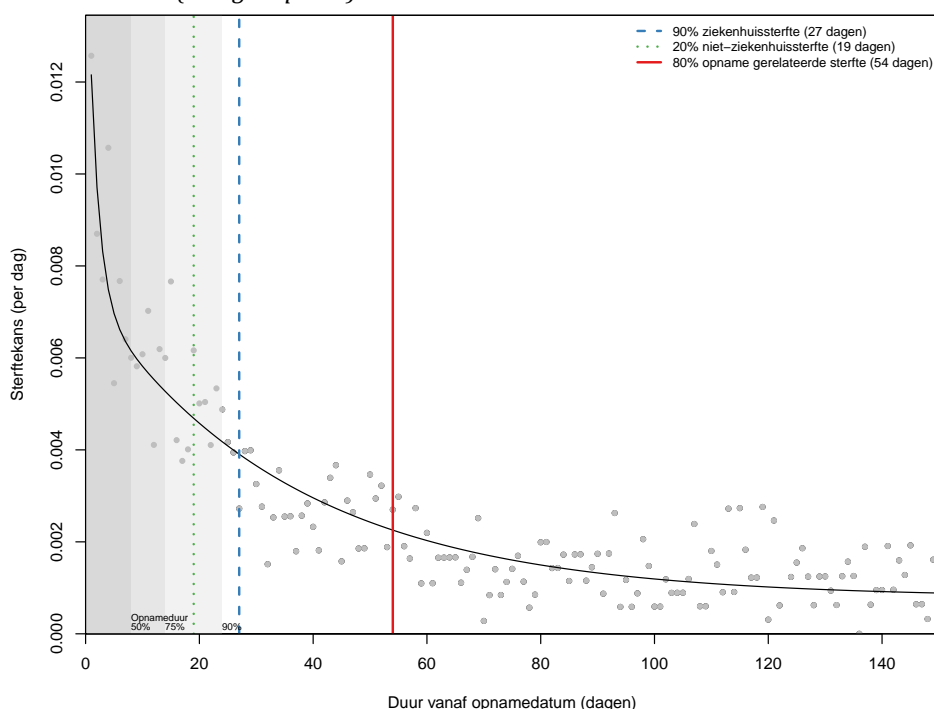
2.1 Methode

De sterftetekans van patiënten zal een zekere periode na opname verhoogd zijn afhankelijk van de diagnoses waarmee de patiënten zijn opgenomen. Deze verhoogde sterftetekans hangt samen met de reden waarom de patiënt is opgenomen. De periode waarin de sterftetekans verhoogd is geeft daarom een indicatie van de periode waarin de zorg van een ziekenhuis effect heeft op de overlijdenskans van een patiënt. Om tot een afweging te komen van de optimale duur vanaf opname is daarom onder andere gekeken naar de sterftetekans als functie van de duur vanaf opname. Om precies te zijn: er is gekeken naar de *hazard* $h(t)$. Dit is de kans om bij een bepaalde duur te overlijden gegeven dat de patiënt op dat moment nog in leven is. Deze kan worden geschat met

$$\hat{h}(t) = \frac{d_t}{n_t}, \quad (1)$$

waarin d_t het aantal sterfgevallen is op dag t na opname en n_t het aantal patiënten dat aan het begin van die dag nog in leven is.

Figuur 2.1 Sterftetekans als functie van duur vanaf opname voor diagnosegroep Leveraandoening, alcoholgerelateerd (CCS-groep 150).
Mortality rate as a function of duration after admission for diagnosis group Liver disease; alcohol-related (CCS group 150)



De schatting is uitgevoerd op de LMR van 2009 tot en met 2012 die gekoppeld is met de GBA om ook de sterfte buiten het ziekenhuis te verkrijgen. De koppeling is beschreven in bijlage I. In de analyse zijn alle opnames (exclusief dagopnames) meegenomen met een hoofddiagnose die binnen één van de 50 diagnosegroepen vallen die in de HSMR worden meegenomen (Israëls et al., 2013). Als een persoon meerdere opnames heeft (binnen hetzelfde ziekenhuis of bij verschillende ziekenhuizen) dan zijn deze als aparte opnames meegenomen in de analyses.

In figuur 2.1 is, als voorbeeld, de geschatte *hazard* voor een willekeurige diagnosegroep weergegeven. De grijze punten geven de geschatte *hazard* weer. Er is goed te zien dat de sterftetekans het hoogst is direct na opname en dat deze vervolgens afneemt en uiteindelijk afvlakt. In theorie is het mogelijk dat het effect van een opname een zeer lange periode na opname doorloopt. Als bijvoorbeeld een patiënt wordt genezen tijdens de opname dan heeft dit zeer lang effect (de rest van de levensduur van de patiënt). In principe zou dit kunnen verschillen tussen de ziekenhuizen. De HSMR heeft echter niet als doel deze effecten mee te nemen en heeft voornamelijk als doel de kortetermijneffecten van opnames op de sterfte te modelleren. Hiervoor zijn een aantal redenen. Ten eerste, is het vaak niet één opname die bijdraagt aan de langetermijneffecten maar kunnen hierbij meerdere opnames een rol spelen. Ten tweede, is het bij een lange termijn lastiger om te corrigeren voor alle effecten die invloed hebben op de sterftetekans omdat hierbij ook zaken een rol spelen die na ontslag plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld eerstelijnszorg en leefstijl en nieuwe aandoeningen bij de patiënt. Ten slotte, wordt in de HSMR alle sterfte meegenomen ongeacht oorzaak. Naarmate de periode na ontslag langer wordt, zal een groter deel van de sterfte niet gerelateerd zijn aan de diagnose waar de patiënt voor was opgenomen, waardoor er veel ruis in de cijfers komt. De HSMR richt zich daarom voornamelijk op de kortetermijneffecten van een opname op de sterfte.

Aan de geschatte hazards is een model geschat. Deze bestaat uit een achtergrond h_0 en een

som van twee exponentiële verdelingen:

$$h(t) = h_0 + \alpha_1 e^{-t/\lambda_1} + \alpha_2 e^{-t/\lambda_2}. \quad (2)$$

De achtergrond modelleert de zojuist genoemde lange termijneffecten van een opname. Met de twee exponentiële termen wordt het kortetermijneffect gemodelleerd. De reden om dit laatste te modelleren is om de ruis die duidelijk aanwezig is in de geschatte hazards te verminderen om zo tot een nauwkeurigere schatting te komen van de duur van het kortetermijneffect van een opname. De twee exponentiële krommen bleken in praktijk de verdeling goed te beschrijven met slechts een klein aantal parameters. Aangezien het doel hiervan alleen is om de ruis weg te filteren, is iedere functie die met een klein aantal parameters de verdeling kan beschrijven geschikt.

In figuur 2.1 wordt met de grijze vlakken de duren aangegeven waarbinnen respectievelijk 50%, 75% en 90% van de opnames vallen. Er is duidelijk te zien dat de periode waarin de sterftekans verhoogd is een behoorlijke periode na ontslag kan doorlopen. Voor de bepaling van de duur zijn daarnaast drie indicatoren bepaald welke ook zijn weergegeven in de figuren:

1. **90% ziekenhuissterfte:** Dit is de duur vanaf opname waarbinnen 90% van de ziekenhuissterfte valt. De ziekenhuissterfte is de sterfte die tijdens ziekenhuisopnamen plaatsvindt.
2. **20% niet-ziekenhuissterfte:** In tijdsperioden, vanaf opname, die langer zijn dan deze grens, vindt de sterfte voor meer dan 20% buiten het ziekenhuis plaats.
3. **80% opname gerelateerde sterfte:** De *hazard* laat voor alle diagnosegroepen zien dat tot een bepaalde periode na opname de sterftekans verhoogd is en dus in relatie kan staan tot de ziekenhuisopname. De indicator '80% opname gerelateerde sterfte' geeft de duur aan waarbinnen 80% van deze verhoogde sterfte valt (80% van het oppervlak van de twee exponentiële verdelingen). Deze indicator geeft aan hoe lang het mogelijke effect van een opname doorloopt.

De eerste indicator is van groot belang omdat een eventuele nieuwe indicator niet teveel moet afwijken van de bestaande indicator voor wat betreft de sterfte binnen het ziekenhuis. Dit houdt in dat de sterfte die in de huidige indicator wordt meegewogen toch zeker voor 90% ook in de nieuwe indicator besloten moet liggen. In zekere zin is dit een minimale vereiste. De tweede indicator is minder cruciaal voor tijdsafbakening, maar wel van belang om te kunnen beoordelen in hoeverre sterfte buiten het ziekenhuis mee gaat wegen in de nieuwe indicator. Wanneer dit percentage beduidend boven de 50% uit zou stijgen, is het waarschijnlijk dat ziekenhuizen zich minder herkennen in een dergelijke indicator. Bij percentages vanaf 20% kan worden verwacht dat de sterfte die na ontslag optreedt voor sommige ziekenhuizen een substantiële invloed heeft op hun sterfecijfer. De derde indicator is van groot belang om af te kunnen bakenen tot wanneer de invloed van een ziekenhuisopname nog statistisch te onderscheiden is. De verhoogde sterfte na opname wijst er op dat deze samenhangt met de toestand van de patiënt bij opname en mogelijk met de behandeling in het ziekenhuis. Er is ook nog een operationele beperking in de zin dat wanneer sterfte tot lange perioden na opname moet worden meegewogen in de indicator, de rapportages hierover navenant vertraagd beschikbaar komen. Het is daarom onwenselijk om perioden van langer dan 3 tot 4 maanden te gebruiken.

2.2 Resultaten

Bijlage II toont soortgelijke figuren als figuur 2.1 voor alle vijftig diagnosegroepen die in de HSMR worden meegenomen. De drie indicatoren zijn samengevat in figuur 2.2 voor elk van de

diagnosegroepen en in tabel 2.1 over alle diagnosegroepen heen.

Als men de niet-ziekenhuissterfte die meegenomen wordt in het cijfer zoveel mogelijk beperkt wil houden, dan zou de duur het liefst zo kort mogelijk gekozen moeten worden. Uit de figuur en tabel blijkt dat al na circa drie weken na opname meer dan 20% van de sterfte die meegenomen wordt plaatsvindt na ontslag. Bij 36 diagnosegroepen van de 50 is het al na 2 weken. Echter, wat dit cijfer ook aangeeft is dat na ontslag de sterftetekans voor veel diagnoses nog steeds sterk verhoogd is en het effect van de opname op de sterftetekans nog lang niet is uitgewerkt voor veel diagnoses. Dit wordt ook bevestigd door de overige indicatoren en dan met name de indicator '80% opname gerelateerde sterfte'. Deze kan oplopen voor sommige diagnoses tot 14 weken en loopt voor de helft van de diagnoses tot en met 7 weken. Bij de meeste kankers is deze periode langer van 7 weken. Het is opvallend dat de spreiding in de duur waarbinnen het merendeel van de patiënten overlijdt binnen het ziekenhuis een stuk kleiner is. Deze ligt in het gebied van 3 tot en met 6 weken. Dus, hoewel voor sommige diagnoses de sterfte tot zeer lange perioden na opname verhoogd is, is de periode waarin de ziekenhuissterfte plaatsvindt voor deze diagnoses niet langer dan bij de overige diagnoses. Deze patiënten zullen dus ofwel thuis, of in een verpleeghuis/hospice, of gedurende een latere opname overlijden.

Tabel 2.2 toont voor een aantal mogelijk periodes na opname de totale fractie sterfte die plaatsvindt na ontslag en de fractie van de totale ziekenhuissterfte die plaatsvindt binnen de periode. Bij een periode van 45 dagen wordt nagenoeg alle ziekenhuissterfte meegenomen in het cijfer. Van alle sterfte die dan wordt meegenomen vindt ongeveer de helft plaats binnen het ziekenhuis en de helft daarbuiten.

2.3 Conclusie

Uit dit onderzoek blijkt dat er verschillende keuzes mogelijk zijn voor de periode waarin de sterfte na opname moet worden meegenomen. Er zijn principiële redenen om een vaste periode vanaf opname te kiezen. Bij een dergelijke keuze worden alle ziekenhuizen gelijk beoordeeld en is het cijfer niet afhankelijk van het ontslagbeleid van het ziekenhuis ten aanzien van terminale patiënten. Echter, om het cijfer zo goed mogelijk aan te laten sluiten op hetgeen in het ziekenhuis gebeurt en daarmee zo herkenbaar mogelijk te laten zijn voor de ziekenhuizen, is het belangrijk dat zoveel mogelijk van de ziekenhuissterfte wordt meegenomen en niet teveel sterfte die buiten het ziekenhuis plaatsvindt, die voor een deel buiten de invloedssfeer van het ziekenhuis en de behandeling zal liggen. De resultaten van dit hoofdstuk laten zien dat de invloed van de opname tot lange tijd na de opname voortduurt. Het is daarom niet onredelijk om een gedeelte van deze sterfte mee te nemen in het sterftecijfer. Dit is ook nodig om de sterfte van patiënten die verwezen worden naar een ander ziekenhuis grotendeels mee te nemen. Omdat de sterfte per

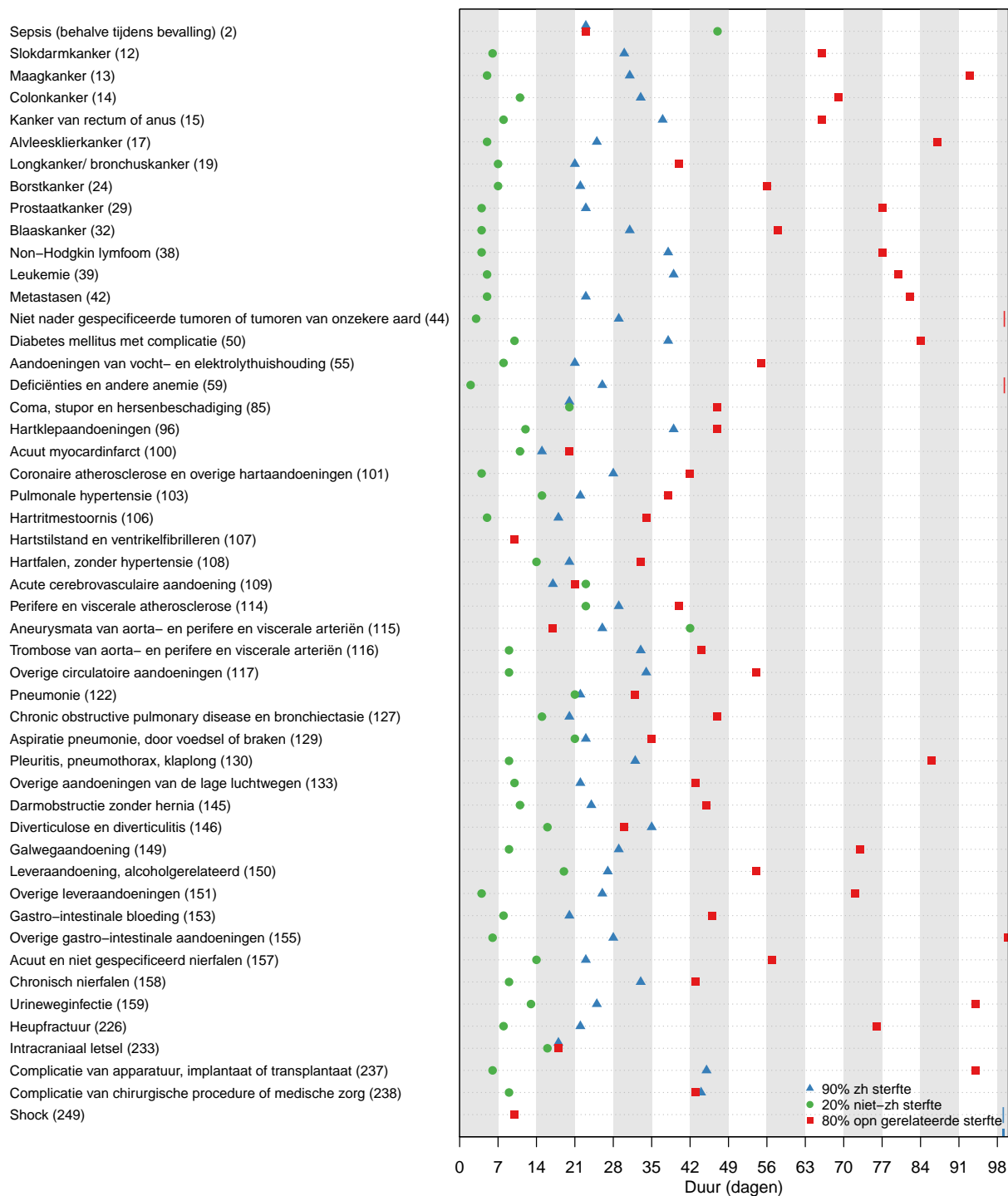
Tabel 2.1 Per week na opname het aantal CCS-diagnosegroepen waarvan de indicator in de betreffende week valt.

Indicator	Week na opname									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
90% zh.sterfte	0	1	9 ^a	19	13	6	2	0	0	0
20% niet-zh. sterfte	17	19	8	4	0	0	2	0	0	0
80% opn gerelateerde sterfte	0	2	3	2	4	4	10	3	3	19

^a Voorbeeld: met een periode van 3 weken wordt voor 10 diagnosegroepen (9 + 1) minimaal 90% van de ziekenhuissterfte waargenomen.

Figuur 2.2 Indicatoren van de duurverdeling per diagnosegroep (CCS-nr.).

See figure II.51 for the English version.



Tabel 2.2 Fractie van meegenomen sterfte die plaatsvindt na ontslag en fractie van totale ziekenhuissterfte die wordt waargenomen.

Periode na opname	Sterfte na ontslag	Ziekenhuissterfte
30 dagen	30,8%	90,1%
45 dagen	49,1%	98,1%
60 dagen	55,1%	99,1%
90 dagen	62,3%	99,7%

opname wordt geteld, wordt deze dan zowel aan het verwijzende als aan het ontvangende ziekenhuis toegeschreven (mits de sterfte binnen de vaste periode na opname valt).

Met een periode van ongeveer 45 dagen wordt zowel nagenoeg alle ziekenhuissterfte meegenomen (in ieder geval meer dan 90% bij alle diagnosegroepen), als een belangrijk deel van de verhoogde sterfte na ontslag.

3 Effect op de HSMR

In de voorgaande paragraaf is gekeken naar het verloop van de sterftetekans na opname. Hieruit bleek dat een duur van ongeveer 45 dagen na opname de voorkeur heeft. In deze paragraaf zal worden nagegaan wat hiervan het effect is op de HSMR en op de modelfit. Omdat de sterftetekans gedurende een lange periode na opname verhoogd is, vooral voor de verschillende nieuwvormingen, zijn er ook twee varianten meegenomen met langere duren: 60 en 90 dagen na opname, en ter referentie één met een kortere duur van 30 dagen.

3.1 HSMR

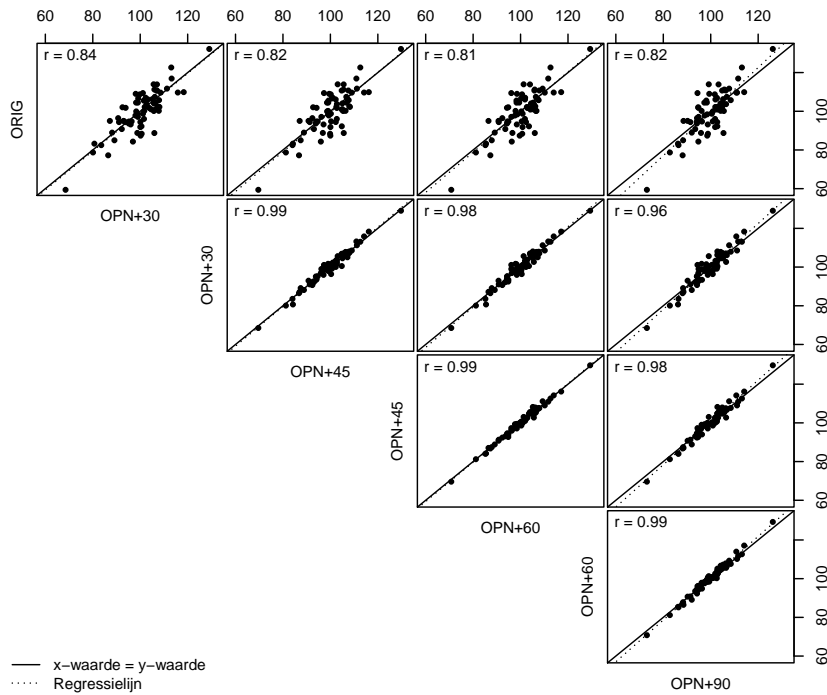
De HSMR is berekend voor de volgende varianten:

ORIG	De originele berekening van de HSMR; alleen de sterfte binnen het ziekenhuis is meegenomen. Het enige verschil met de originele berekening van de HSMR is dat alleen records zijn meegenomen die gekoppeld konden worden met de GBA (zie bijlage I).
OPN+30	Alleen sterfte tot en met 30 dagen na opname is meegenomen.
OPN+45	Alleen sterfte tot en met 45 dagen na opname is meegenomen.
OPN+60	Alleen sterfte tot en met 60 dagen na opname is meegenomen.
OPN+90	Alleen sterfte tot en met 90 dagen na opname is meegenomen.

De modellen zijn geschat op alle gegevens (van alle ziekenhuizen) van 2009–2012. Op het aanpassen van de sterftevariabele na zijn de modellen op exact dezelfde manier geschat als in de reguliere HSMR, zoals beschreven in Israëls et al. (2013). De sterftecijfers van ziekenhuizen met onvoldoende datakwaliteit, afwijkende casemix (zie Israëls et al. (2013) voor de criteria) of ziekenhuizen die geen toestemming hebben gegeven de cijfers te publiceren, zijn buiten de analyses gelaten. Uiteindelijk worden voor 69 ziekenhuizen de cijfers hieronder gepresenteerd.

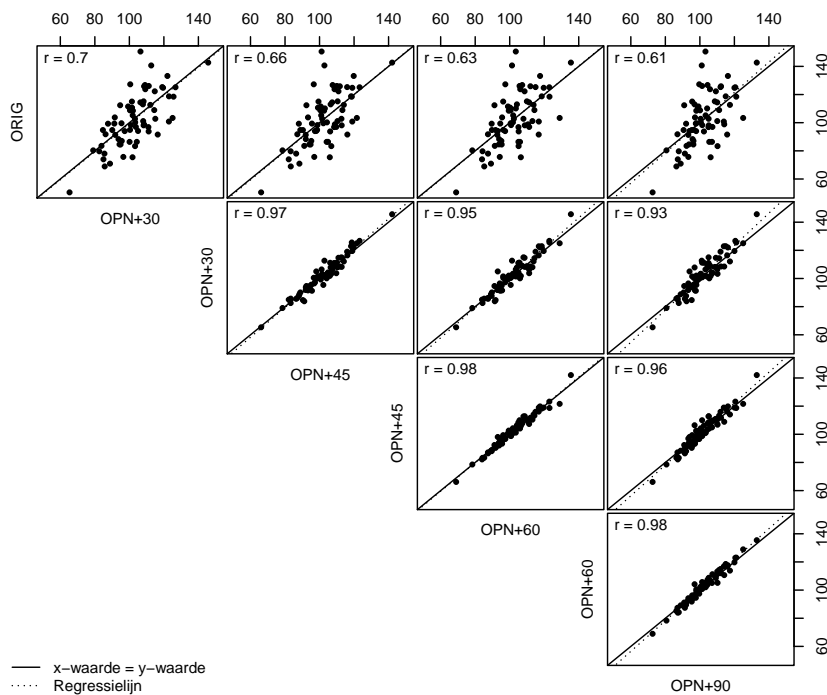
In figuur 3.1 worden de verschillende varianten van de HSMR's met elkaar vergeleken. Van iedere scatterplot ook is de correlatie geschat (komt overeen met de stippellijn). Wat opvalt is dat de verschillen tussen de varianten relatief klein zijn. Voor alle vier is het verschil met de originele HSMR het grootst en maakt het verder niet heel veel uit of er met 30, 45, 60 of 90 dagen vanaf opname gerekend wordt. Figuur 3.2 toont de HSMR's voor alleen diagnosegroepen die betrekking hebben op nieuwvormingen. Deze groep liet in de vorige paragraaf langere duren zien dan de meeste overige diagnosegroepen. De verschillen met de originele HSMR zijn in deze groep groter, maar ook hier maakt het weer relatief weinig uit tot welke periode na opname de sterfte wordt meegenomen.

Figuur 3.1 HSMR (2010–2012).

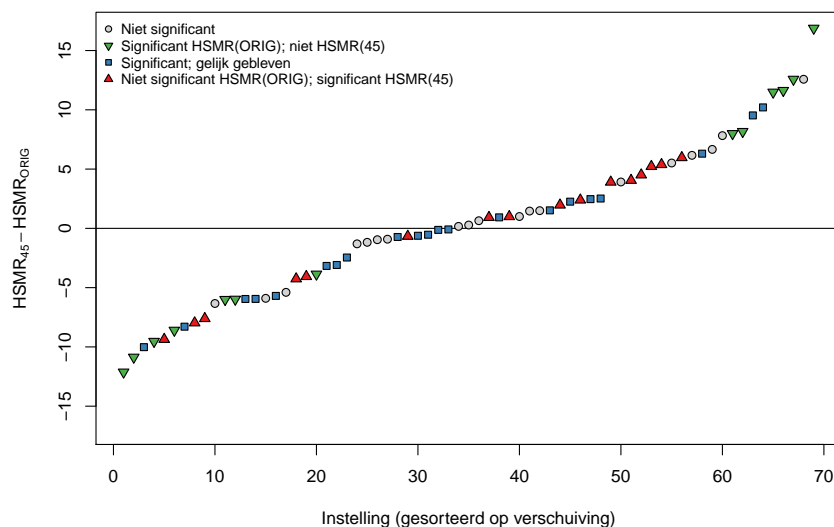


Figuur 3.2 HSMR (2010–2012) Nieuwvormingen (CCS-diagnosegroepen 12, 13, 14, 15, 17, 19, 24, 29, 32, 38, 39, 42, 44).

HSMR (2010–2012) for Neoplasms (CCS diagnosis groups 12, 13, 14, 15, 17, 24, 29, 32, 38, 39, 42, 44).



Figuur 3.3 Verschuivingen in de HSMR₄₅ ten opzichte van HSMR_{ORIG} (2010–2012).
Changes in the HSMR₄₅ compared to the HSMR_{ORIG} (2010–2012).



Tabel 3.1 Verschuivingen in de significantie van de HSMR (2010–2012) bij de verschillende varianten.

Originele HSMR	30 dagen			45 dagen			60 dagen			90 dagen			Totaal
	L	N	H	L	N	H	L	N	H	L	N	H	
Sign laag	10	6	0	10	6	0	11	5	0	11	5	0	16
Niet sign	6	21	8	6	19	10	6	19	10	6	20	9	35
Sign hoog	0	7	11	0	7	11	0	8	10	1	7	10	18
Totaal	16	34	19	16	32	21	17	32	20	18	32	19	69

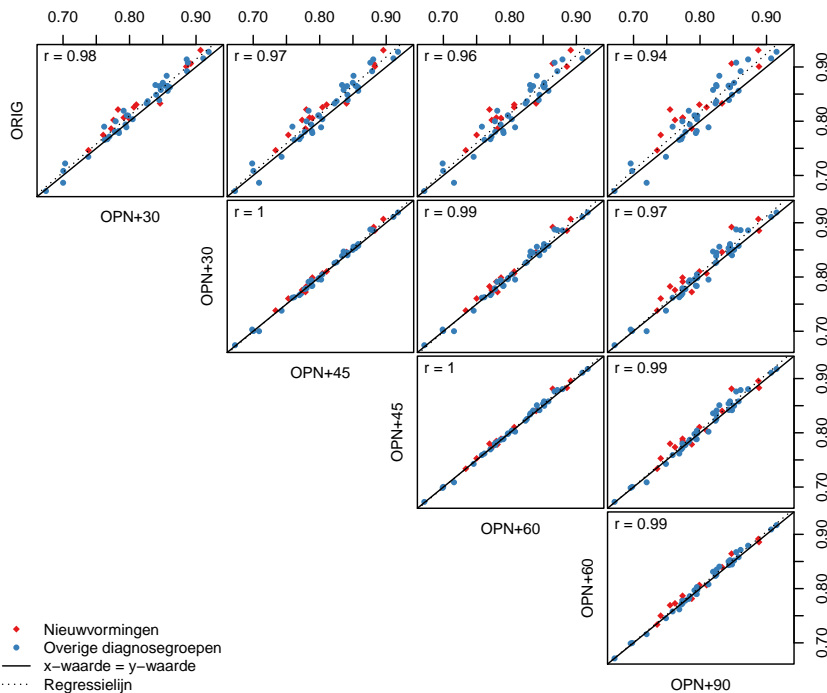
Figuur 3.3 zoomt in op de verschuivingen in de HSMR₄₅ ten opzichte van de originele HSMR en laat ook de verschuivingen in de significantie (95% betrouwbaarheid) van de HSMR zien. Hoewel de originele HSMR en de HSMR₄₅ sterk samenhangen (zoals te zien in figuur 3.1), kunnen er voor individuele ziekenhuizen flinke verschuivingen in het sterftcijfer optreden. Deze ziekenhuizen hebben dus relatief veel sterfte na ontslag (punten boven de horizontale lijn) of juist relatief veel sterfte voor ontslag (punten onder de horizontale lijn). Bij negen van de 69 ziekenhuizen verschuift het sterftcijfer zelfs met 10 punten of meer.

De verschuivingen in significantie voor alle varianten ten opzichte van de originele HSMR worden getoond in tabel 3.1. Er zijn verschuivingen van significant laag naar niet significant en omgekeerd en verschuivingen van significant hoog naar niet significant en omgekeerd. Netto blijft het aantal significant lage en hoge ziekenhuizen ongeveer gelijk. Echter, 27–29 ziekenhuizen verschuiven in significantie (van laag naar niet significant; van hoog naar niet significant; en omgekeerd). Dit is ongeveer 40%. De verschillen tussen de verschillende periodes zijn ook hier weer klein.

Figuur 3.4 vergelijkt de voorspellende kracht van ieder van de 50 modellen voor elk van de varianten. Dit is gedaan door naar de C-statistic (Hosmer and Lemeshow, 2000, zie ‘Area under the ROC curve’) te kijken. Deze geeft aan in welke fractie van de gevallen het model bij een sterfgeval ook een hogere kans voorspelt dan bij een opname waarbij de patiënt niet is overleden. Een waarde van 0,5 geeft aan dat het model geen voorspellende waarde heeft; een waarde van 1 geeft aan dat het model perfect discrimineert.

Voor de drie varianten op de originele HSMR is de C-statistic in het algemeen lager dan die van

Figuur 3.4 C-statistic voor ieder van de diagnosegroepen.
C-statistic for each of the diagnosis groups.



de originele (liggen links-boven de lijn). De verschillen tussen de vier varianten zijn weer klein. De variant met 45 dagen levert nagenoeg even goede voorspellingen op als de varianten met 30 en 60 dagen. De verschillen tussen 60 en 90 dagen zijn erg klein. Bij de variant met 45 dagen daalt de C-statistic gemiddeld 0,01 met uitschieters tot 0,04.

Als er inderdaad systematische verschillen zijn tussen de ziekenhuizen in het ontslagbeleid dan zouden de alternatieve indicatoren een betere voorspelling moeten geven dan de originele HSMR. In het originele model ontbreekt in feite een variabele die de sterftekans voorspelt, namelijk het ontslagbeleid. Door van een vaste periode uit te gaan zou het effect van het ontslagbeleid gedeeltelijk geneutraliseerd moeten worden wat tot een betere voorspelling zou moeten leiden. Echter, dit is alleen het geval als het ontslagbeleid niet samenhangt met de kwaliteit van de zorg. Daarnaast, wordt er door van een vaste periode uit te gaan ook sterfte meegenomen die buiten het ziekenhuis plaatsvindt, welke mogelijk moeilijker te voorspellen is op grond van de kenmerken van de opname. Bij de sterfte buiten het ziekenhuis hangt waarschijnlijk een groter deel niet samen met de opname dan bij de sterfte binnen het ziekenhuis.

3.2 Sterfte voor en na ontslag

Niet direct zichtbaar in figuur 3.1 is dat bij de verschillende varianten van de nieuwe indicator de spreiding in de HSMR afneemt. De standaarddeviatie in de originele HSMR is 11,2; als er met een vaste periode vanaf opname wordt gerekend, daalt deze naar 9,3 voor 30 dagen en naar 8,1 voor 90 dagen. Voor deze afname in de spreiding zijn twee mogelijk redenen. Ten eerste, de reden om met een vaste periode vanaf opname te rekenen is dat ziekenhuizen mogelijk verschillen in ontslagbeleid. Als dit inderdaad zo is, dan kan dit extra spreiding op de HSMR veroorzaken omdat het model hiervoor niet corrigeert. In het artikel van Pouw et al. (2013) wordt bijvoorbeeld geconcludeerd dat ziekenhuizen met een lage HSMR deze lage HSMR gedeeltelijk te danken

Tabel 3.2 Overlap in sterfte en verwachte sterfte (werkelijke sterfte/verwachte sterfte) tussen originele HSMR en sterftcijfer $HSMR_{45}$ voor een willekeurig instelling.

	Binnen 45 dagen	Na 45 dagen	ORIG
Binnen ziekenhuis	1575/1595	25/31	1600/1626
Buiten ziekenhuis	1551/1561	-	-
OPN+45	3126/3156	-	-

hebben aan het feit dat ze patiënten eerder ontslaan en daarmee minder sterfte binnen het ziekenhuis hebben dan ziekenhuizen met een hogere HSMR. Als dit inderdaad klopt, dan zal wanneer het effect van ontslagbeleid verwijderd wordt uit het cijfer, de instellingen met een lage HSMR dus een hogere HSMR krijgen en instellingen met een hoge HSMR een lagere. De spreiding neemt daarmee dus af. Ten tweede, wordt er meer sterfte die buiten het ziekenhuis plaatsvindt meegenomen. Als de invloed van het ziekenhuis op deze sterfte beperkt is, dan zullen de HSMR's richting het gemiddelde gaan. In deze paragraaf wordt geprobeerd dit laatste effect zichtbaar te maken in het waargenomen verband tussen de gestandaardiseerde sterfte binnen en buiten het ziekenhuis, uitgaande van de HSMR berekend voor 45 dagen na opname ($HSMR_{45}$).

De sterfte binnen 45 dagen na opname, d_{45} , bestaat uit een deel dat binnen het ziekenhuis (aan het einde van de opname) plaatsvindt, $d_{45,in}$ en een deel dat na ontslag plaatsvindt, $d_{45,ex}$:

$$d_{45} = d_{45,ex} + d_{45,in}. \quad (3)$$

Aangezien de ontslagdatums en sterftedatums bekend zijn, zijn deze termen makkelijk uit te rekenen. Op een zelfde manier kan de verwachte sterfte opsplitsd worden:

$$e_{45} = e_{45,ex} + e_{45,in}. \quad (4)$$

Om deze laatste opsplitsing uit te kunnen voeren, zijn ook modellen geschat waarbij alleen gekeken is naar de sterfte binnen het ziekenhuis binnen een bepaalde periode (30, 45, 60 en 90 dagen) na opname. Hieruit volgt dan $e_{45,in}$, waarna $e_{45,ex}$ eenvoudig afgeleid kan worden. Tabel 3.2 toont een voorbeeld voor een willekeurige instelling. Hierin is te zien dat het percentage sterfgevallen dat na ontslag plaatsvindt aanzienlijk is. Gemiddeld is dit 49,1% bij 45 dagen na opname (zie tabel 2.2).

Stel dat ziekenhuizen niet zouden verschillen wat betreft de sterftetekansen na ontslag. Dan hangen de sterftetekansen na ontslag voor een gegeven patiënt niet af van het ziekenhuis waarin de patiënt opgenomen is geweest. In dat geval zou de spreiding van de HSMR af moeten nemen als er gewerkt wordt met een lange periode na ontslag aangezien de ziekenhuizen voor een flink deel van hun sterfte niet van elkaar verschillen.

Aan de hand van de sterfte binnen het ziekenhuis en de verwachte sterfte binnen het ziekenhuis tot 45 dagen na opname, kan een gestandaardiseerd sterftcijfer berekend worden voor het deel van de sterfte dat voor ontslag plaatsvindt:

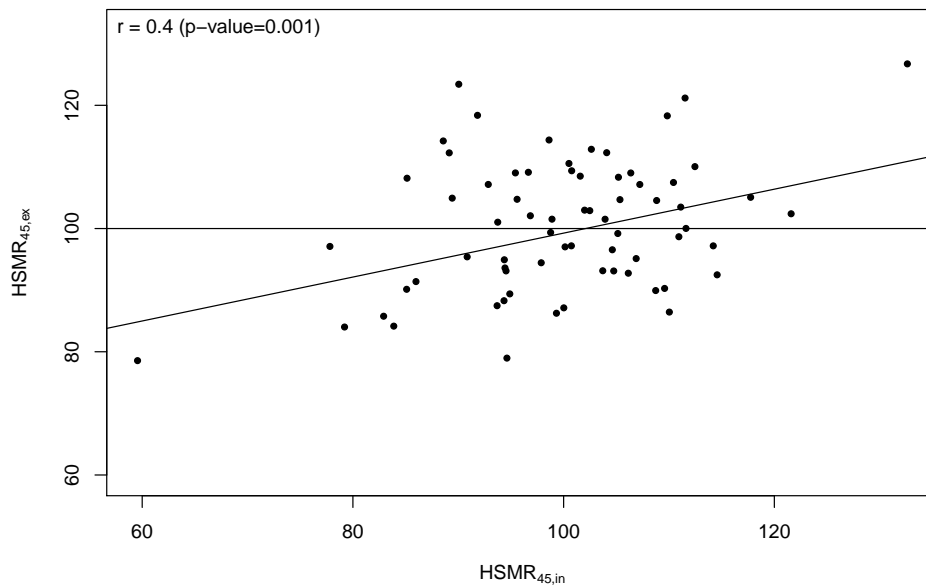
$$HSMR_{45,in} = \frac{d_{45,in}}{e_{45,in}}. \quad (5)$$

Op dezelfde manier kan een gestandaardiseerd sterftcijfer bepaald worden voor de sterfte die na ontslag plaatsvindt:

$$HSMR_{45,ex} = \frac{d_{45,ex}}{e_{45,ex}}. \quad (6)$$

Figuur 3.5 De gestandaardiseerde sterfte 45 dagen na opname opgesplitst in een deel voor (in) en na (ex) ontslag (2010–2012).

Standardised mortality 45 days after admission split in a part before (in) and after (ex) discharge (2010–2012).



Als ziekenhuizen niet zouden verschillen wat betreft hun sterfte na ontslag dan zou dit laatste cijfer voor alle ziekenhuizen 100 moeten zijn.

Figuur 3.5 laat een het verband zien tussen beide sterftcijfers. De regressielijn in de figuur laat zien dat er een significant positief verband is tussen de sterfte in het ziekenhuis en de sterfte na ontslag: ziekenhuizen met een hogere hogere sterfte in het ziekenhuis hebben vaker ook een relatief hogere sterfte na ontslag en vice versa. De horizontale lijn in de figuur geeft de situatie weer als de sterfte na ontslag voor alle ziekenhuizen gelijk zou zijn.

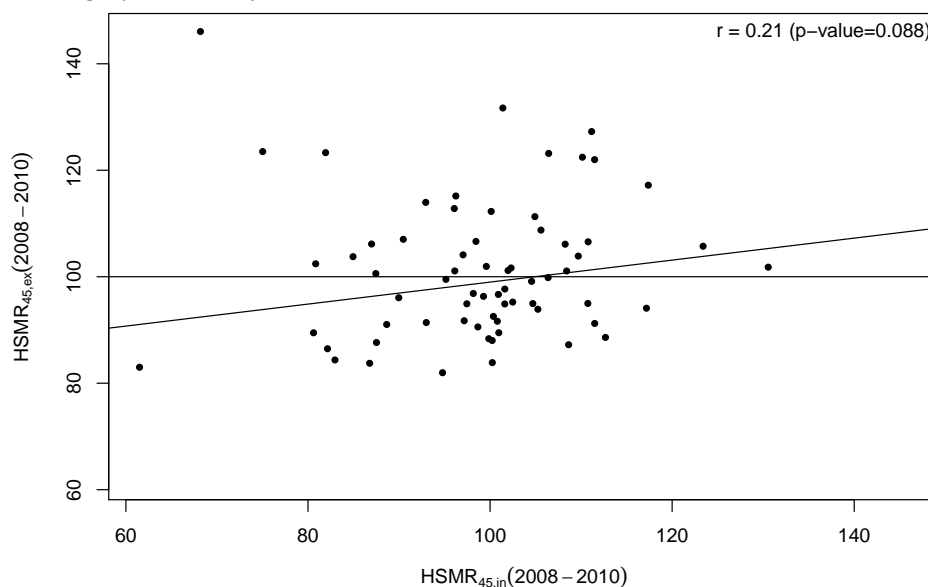
Uit de figuur blijkt dat de sterfte na ontslag zeker niet gelijk is voor alle ziekenhuizen, sommigen hebben relatief veel sterfte na ontslag, anderen relatief weinig. Tegelijk moet geconstateerd worden dat het positieve verband tussen de sterfte in het ziekenhuis en de sterfte na ontslag niet erg sterk is. Het feit dat de punten in een grote wolk rondom de lijn liggen geeft aan dat aan dit positieve verband niet te veel waarde gehecht worden, de correlatie is bijvoorbeeld erg gevoelig voor het wel of niet meenemen van enkele ziekenhuizen. Wel belangrijk is het feit dat er bij een aantal ziekenhuizen een flink verschil is tussen de gestandaardiseerde sterfte binnen het ziekenhuis en die buiten het ziekenhuis. Dit is te zien aan de punten die linksboven en rechtsonder in de puntenwolk liggen. Dit is een bevestiging dat het voor een deel van de ziekenhuizen relevant is om de sterfte na ontslag mee te nemen in de berekening van de HSMR.

3.3 Vergelijking resultaten Pouw et al. (2013)

De resultaten van de voorgaande paragraaf lijken in eerste instantie wat af te wijken van de resultaten van Pouw et al. (2013) die een oudere dataset geanalyseerd hebben (2008-2010). In het artikel van Pouw wordt een significant negatief verband ($r=-0,37$; p -waarde=0,004) waargenomen tussen de $HSMR_{ORIG}$ en de *30 days post-discharge mortality*, waaruit geconcludeerd wordt dat ziekenhuizen met een lagere HSMR patiënten eerder ontslaan waardoor er minder sterfte binnen het ziekenhuis wordt waargenomen.

Figuur 3.6 De gestandaardiseerde sterfte 45 dagen na opname opgesplitst in een deel voor (in) en na (ex) ontslag (2008–2010).

Standardised mortality 45 days after admission split in a part before (in) and after (ex) discharge (2008–2010).



De relatie tussen de $HSMR_{ORIG}$ en de *30 days post-discharge mortality* is ook berekend voor de huidige dataset (2010–2012). De *30 days post-discharge mortality* is berekend door de sterfte na ontslag tot 30 dagen na ontslag te delen door het aantal opnames waarvan de patiënt levend het ziekenhuis heeft verlaten. Er blijkt geen significante correlatie te zijn tussen de $HSMR_{ORIG}$ en de *post discharge mortality* in de huidige dataset ($r=-0,06$; p -waarde= $0,646$), terwijl dat bij de oudere dataset wel werd gevonden. Dit verschil met de resultaten van Pouw komt doordat een andere periode aan gegevens is gebruikt (2008–2010 in plaats van 2010–2012). Dit is gecontroleerd door de huidige berekeningsmethode ook toe te passen op de 2008–2010 dataset, wat dezelfde resultaten als Pouw et al. (2013) opleverde. Het blijkt echter dat in beide gevallen er een flinke puntenwolk is rondom de regressielijn, waardoor de uitkomsten zeer gevoelig zijn voor de selectie van ziekenhuizen die gebruikt wordt. Als bijvoorbeeld in de oude dataset de vier instellingen die wel voldoen aan alle datakwaliteitseisen, maar die geen machtiging aan het CBS hebben gegeven (Israëls et al., 2011), wel worden meegenomen dan wordt ook geen significant verband gevonden.

Bovenstaande vergelijkingen met het onderzoek van Pouw hebben betrekking op de ongestandaardiseerde sterfte na ontslag, terwijl de $HSMR_{ORIG}$ wel gestandaardiseerd is. Om te kijken wat het effect is als in de oude dataset de sterfte na ontslag gestandaardiseerd wordt, zijn de resultaten van figuur 3.5 uit de vorige paragraaf gereproduceerd voor de oude dataset. Figuur 3.6 laat voor de oude dataset de relatie zien tussen de gestandaardiseerde sterfte na ontslag en de gestandaardiseerde sterfte binnen het ziekenhuis. In tegenstelling tot de nieuwe dataset is het positieve verband in deze figuur niet significant. Wel is het zo dat het standaardiseren voor de patiëntenpopulaties in de ziekenhuizen in beide gevallen dezelfde richting op werkt:

- In 2008-2010 werd een significant negatief verband gevonden tussen de originele HSMR en de niet-gestandaardiseerde sterfte na ontslag. Dit verband wordt niet-significant als gestandaardiseerd wordt.

- In 2010-2012 wordt geen significant verband gevonden tussen de originele HSMR en de niet-gestandaardiseerde sterfte na ontslag. Dit verband wordt significant positief als gestandaardiseerd wordt.

Belangrijker is echter dat uit zowel de oude als de nieuwe dataset blijkt dat ook bij de gestandaardiseerde sterfte na ontslag er sprake is van een grote puntenwolk (zie figuur 3.5 en figuur 3.6), zodat ook bij de oude dataset geconcludeerd kan worden dat er bij een deel van de ziekenhuizen een flink verschil is tussen de gestandaardiseerde sterfte binnen het ziekenhuis en die buiten het ziekenhuis. De resultaten van Pouw blijken dus uiteindelijk niet heel verschillend van die gevonden in de huidige dataset. In beide gevallen is het zo dat er instellingen zijn met relatief veel sterfte na ontslag en instellingen met relatief weinig sterfte na ontslag en bij sommige instellingen is er een groot verschil tussen de sterfte voor en na ontslag. Deze verschillen worden in de huidige HSMR niet meegenomen.

4 Presentatie nieuwe indicator en mogelijkheden voor interne monitoring

Als er voor gekozen wordt om de nieuwe indicator (gebaseerd op een vaste periode vanaf opname) te gaan implementeren, dan moet besloten worden op welke wijze deze in de uitkomstenrapporten voor de ziekenhuizen gepresenteerd zal worden. Daarnaast moet bekeken worden of de nieuwe indicator ook gebruikt kan worden voor dossieronderzoek en interne monitoringstools voor ziekenhuizen. In deze paragraaf wordt hier nader op ingegaan.

4.1 Presentatie in rapportages per ziekenhuis

Als de nieuwe indicator wordt ingevoerd, dan zal allereerst een representatieve naam voor deze indicator gekozen moeten worden. In het Verenigd Koninkrijk heeft men in plaats van de HSMR de Summary Hospital-level Mortality Indicator (SHMI) geïntroduceerd, welke de sterfte t/m 30 dagen na ontslag omvat. In Nederland zou in plaats van de huidige werknaam voor de nieuwe indicator ('HSMR₄₅'), die qua naamgeving erg op de oude HSMR lijkt, beter ook gekozen kunnen worden voor een andere naam, bijvoorbeeld RSMI₄₅ (Risk-Standardised 45 days post-admission Mortality Index), maar er zijn vele andere mogelijkheden die hier verder niet besproken worden.

Verder moet besloten worden of zowel de oude HSMR als de nieuwe HSMR₄₅ gepresenteerd worden in de uitkomstenrapporten per ziekenhuis. Voordeel van een presentatie van beide indicatoren is dat ziekenhuizen dan hun oude cijfer met het nieuwe kunnen vergelijken. Hier zitten echter ook nadelen aan:

- Ziekenhuizen kunnen de verschillen in HSMR en HSMR₄₅ gaan over-interpreteren. Alleen grote verschuivingen en verschuivingen in significantie zijn van belang, maar het gevaar is dat ziekenhuizen in elk verschil een betekenis zien. Nu al is men soms op zoek naar verklaringen voor een HSMR die slechts een paar punten is veranderd t.o.v. vorig jaar, terwijl de HSMR nog binnen dezelfde significantie-grenzen ligt.

- De interpretatie van een groot verschil in HSMR en HSMR₄₅ is niet recht-toe-recht-aan te geven. Er kunnen verschillende verklaringen voor zijn. Een verklaring kan zijn de beschikbaarheid van, en mate van verwijzing naar, externe terminale voorzieningen zoals verpleeghuizen en hospices of terminale zorg in de thuissituatie. Ook kan een ziekenhuis meer, of juist minder, patiënten zelf opnemen voor het verlenen van terminale palliatieve zorg in het ziekenhuis. Verder kan de mate van verwijzing van (high-risk) patiënten naar andere ziekenhuizen een rol spelen. Ten slotte kan een significant hoge HSMR₄₅ en een lagere HSMR er op wijzen dat een ziekenhuis patiënten te vroeg ontslaat. In tabel 4.1 zijn voor de mogelijke combinaties van HSMR en HSMR₄₅ (in termen van significantie) mogelijke interpretaties aangegeven. Voor de extremen (ene indicator significant hoog en de andere significant laag) zijn geen interpretaties gegeven omdat deze combinaties onwaarschijnlijk zijn en in de praktijk ook niet voorkomen (zie tabel 3.1). Uiteindelijk is de interpretatie van verschillen tussen HSMR en HSMR₄₅ echter van ondergeschikt belang. De HSMR₄₅ is inhoudelijk gezien de indicator met de minste bias, omdat deze onafhankelijk is van verschillen in verwijzingen van ziekenhuizen naar externe voorzieningen. Alleen als een ziekenhuis relatief veel terminale patiënten speciaal opneemt om in het ziekenhuis te overlijden - en dit soort patiënten in andere regio's niet in het ziekenhuis worden opgenomen en elders overlijden - kan dit ook de HSMR₄₅ (net als de HSMR) te hoog doen uitkomen. Dit probleem wordt door de nieuwe indicator dus niet opgelost, maar de meeste problemen door verschillen in ontslagbeleid wel.
- De HSMR-rapporten die ziekenhuizen nu krijgen zijn al omvangrijk, met HSMR's van verschillende jaren en SMR's voor detailgroepen. Een extra indicator zal leiden tot een nog uitgebreider rapport, waardoor ziekenhuizen moeite zouden kunnen hebben de belangrijkste informatie uit het rapport te halen.

Gezien deze nadelen is het te prefereren om niet twee indicatoren te presenteren in de ziekenhuisrapporten, maar in één keer over te gaan op de nieuwe indicator.

4.2 Dossieronderzoek en interne monitoring door ziekenhuizen

Als overgegaan wordt op de nieuwe indicator dan heeft dat ook consequenties voor de wijze waarop ziekenhuizen dossieronderzoek kunnen doen. Het CBS kan de zogenaamde 'sterftekansenbestanden' (per ziekenhuis de verwachte en waargenomen sterfte van de patiënten) ook voor de nieuwe indicator leveren aan de ziekenhuizen. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat alle ziekenhuizen een autorisatie hebben om de sterfte na ontslag uit de GBA te mogen verkrijgen. Sommige ziekenhuizen hebben al een dergelijke autorisatie, anderen nog niet. Als dit voor alle ziekenhuizen geregeld is, dan kan het CBS de sterftekansenbestanden van de nieuwe indicator aan de ziekenhuizen leveren, op grond waarvan ziekenhuizen dossieronderzoek kunnen blijven doen, óók voor de patiënten die kort na ontslag zijn overleden.

Dergelijk dossieronderzoek betreft echter wel altijd relatief oude gegevens van patiënten die een jaar of langer geleden zijn ontslagen uit het ziekenhuis. Voor monitoring van meer recente gegevens kunnen ziekenhuizen gebruik maken van monitoringstools, die op grond van het door CBS gepubliceerde berekeningsmodel sterftekansen uitrekenen voor recente opnamen. Voor het monitoren van de nieuwe indicator zou in deze monitoringstools dan idealiter ook de sterfte kort na ontslag meegenomen moeten worden. Dat betekent dat ziekenhuizen – nadat ze de GBA-autorisatie hebben verkregen – zelf de sterftegegevens van hun levend ontslagen patiënten bij de GBA moeten opvragen en registreren. Dit vergt een extra inspanning van de ziekenhuizen. Omdat de sterfte tot een flinke periode na ontslag moet worden meegenomen (maximaal 45

Tabel 4.1 Mogelijke interpretaties van verschillen in uitkomsten van HSMR en HSMR₄₅.

HSMR	HSMR ₄₅		
	Significant laag	Gemiddeld	Significant hoog
Significant laag	Zowel qua sterfte in het ziekenhuis als sterfte kort na ontslag doet het ziekenhuis het beter dan gemiddeld.	Ziekenhuis heeft minder sterfte in het ziekenhuis dan gemiddeld, maar relatief wat meer sterfte na ontslag dan andere ziekenhuizen, waardoor het overall gemiddeld presteert. De hogere sterfte na ontslag zou kunnen komen door wat meer verwijzingen naar andere ziekenhuizen of naar externe terminale voorzieningen (verpleeghuis/hospice/terminale thuiszorg) dan gemiddeld bij andere ziekenhuizen.	
Gemiddeld	Ziekenhuis heeft weinig sterfte na ontslag en een gemiddelde sterfte in het ziekenhuis, en alles bij elkaar een relatief lage sterfte. Mogelijk worden er relatief veel terminale palliatieve patiënten opgenomen om in het ziekenhuis te overlijden, of wordt er minder naar externe voorzieningen verwezen, terwijl de overige patiënten een relatief lage sterfte hebben.	Zowel qua sterfte in het ziekenhuis als sterfte kort na ontslag doet het ziekenhuis het gemiddeld.	Ziekenhuis heeft relatief veel sterfte na ontslag en een gemiddelde sterfte in het ziekenhuis, en overall een relatief hoge sterfte. Mogelijk dat het ziekenhuis sommige patiënten te vroeg ontslaat, of dat het relatief veel high-risk patiënten doorverwijst naar andere ziekenhuizen, of meer patiënten verwijst naar externe terminale voorzieningen en bij de overige patiënten een relatief hogere sterfte in het ziekenhuis heeft.
Significant hoog		Ziekenhuis heeft een hoge sterfte in het ziekenhuis, maar lagere sterfte na ontslag, waardoor het overall gemiddeld presteert. De lagere sterfte na ontslag kan komen door minder verwijzingen naar externe terminale voorzieningen en minder doorverwijzingen naar andere ziekenhuizen. De hoge sterfte in het ziekenhuis kan ook komen door relatief veel terminale palliatieve opnamen.	Zowel qua sterfte in het ziekenhuis als sterfte kort na ontslag doet het ziekenhuis het slechter dan gemiddeld.

dagen), zal de monitoring van de na ontslag overleden patiënten achterlopen bij die van de in het ziekenhuis overleden patiënten. Als de sterftetekansen van de nieuwe indicator gebruikt worden, is het echter noodzakelijk dat zowel de in het ziekenhuis overleden patiënten als die daar buiten gemonitord worden. Het negeren van de sterfte buiten het ziekenhuis geeft anders een te positief beeld.

Als het voor ziekenhuizen bezwaarlijk is om zelf de gegevens van de sterfte na ontslag uit de GBA te verzamelen, dan is een mogelijk alternatief dat naast het model voor de nieuwe indicator het model voor de HSMR berekend blijft worden, en dat de monitors het HSMR-model blijven gebruiken voor de monitoring van alleen de ziekenhuissterfte. Dit heeft als voordeel dat de huidige praktijk van de monitoring niet veranderd hoeft te worden. De nieuwe indicator wordt dan gebruikt voor de landelijke vergelijking van ziekenhuizen, en het HSMR-model voor de interne monitoring door ziekenhuizen. Nadeel hiervan is dat dan niet alle relevante sterfgevallen bekeken kunnen worden bij de interne monitoring.

Het is dus mogelijk om de nieuwe indicator te gebruiken voor interne monitoring en dossieronderzoek van recente sterfgevallen, maar hier is eenmalig wel een extra inspanning voor nodig bij de ziekenhuizen.

5 Conclusies

Om te zorgen dat het gestandaardiseerde sterftecijfer minder afhankelijk is van het ontslagbeleid van de ziekenhuizen, is het wenselijk om ook sterfte die plaatsvindt na ontslag mee te nemen in het sterftecijfer. In Engeland wordt dit onder andere om deze reden gedaan voor de SHMI (National Quality Board, 2010; Campbell et al., 2011). In 2013 is er een onderzoek uitgevoerd door Pouw et al. (2013) waarin gekeken is naar de mogelijkheid en de effecten van een dergelijke indicator in Nederland (Pouw et al., 2013), waaruit bleek dat het wenselijk is om ook in Nederland de sterfte na ontslag mee te nemen in het sterftecijfer. In dit rapport is nagegaan hoe de periode waarin de sterfte wordt meegenomen te kiezen.

Ten eerste, moet er bepaald worden of er het beste met een vaste periode vanaf opname of vanaf ontslag gewerkt kan worden. Het doel, zo onafhankelijk mogelijk zijn van het ontslagbeleid van de ziekenhuizen, wordt alleen bereikt als er gerekend wordt met een vaste periode vanaf opname. Daarom is dit als uitgangspunt genomen.

Er is verder onderzocht tot welke periode na opname de sterfte meegenomen zou moeten worden. Het maakt niet heel veel uit met welke periode gerekend wordt. Door een vaste periode te kiezen worden alle ziekenhuizen gelijk beoordeeld onafhankelijk van hun ontslagbeleid. De lengte van de periode maakt hiervoor niet uit. Echter, om het resultaat zoveel mogelijk betrekking te laten hebben op het ziekenhuis en daarmee ook zo herkenbaar mogelijk te laten zijn voor de ziekenhuizen, is het wenselijk om zoveel mogelijk van de ziekenhuissterfte mee te nemen en liefst ook niet teveel sterfte die buiten het ziekenhuis plaatsvindt. Uit het verloop van de sterftetekans na opname blijkt echter dat voor de meeste diagnosegroepen de sterftetekans verhoogd is tot een flinke periode na opname. Deze verhoogde sterfte hangt dus samen met de toestand van de patiënt bij opname en eventueel met de behandeling in het ziekenhuis. In principe zou het effect van een opname ook ver na deze verhoogde periode kunnen doorlopen

(zie paragraaf 2.1). Echter, de HSMR heeft vooral betrekking op de kortetermijneffecten van een opname. Op de lange termijn spelen ook effecten een rol die buiten de invloed van het ziekenhuis liggen en waarvoor nu niet gecorrigeerd wordt.

Gezien het feit dat de sterftetekans een lange periode na opname verhoogd is, is het redelijk om ook een gedeelte van de sterfte die na opname plaatsvindt mee te nemen in het sterftecijfer. Daarnaast heeft een langere periode het voordeel dat bij verwijzing van een patiënt van het ene naar het andere ziekenhuis, een sterfgeval in de meeste gevallen bij beide ziekenhuizen wordt meegerekend en niet alleen bij het laatste ziekenhuis. Het belangrijkste criterium is dat zoveel mogelijk van de ziekenhuissterfte wordt meegenomen in het cijfer. Met een periode van 45 dagen wordt voor iedere diagnosegroep minimaal 90% van de ziekenhuissterfte meegenomen in het sterftecijfer en bovendien een flink deel van de verhoogde sterfte na ontslag. Voor een aantal diagnosegroepen zou de periode misschien iets korter gekozen kunnen worden. Echter, uit de resultaten blijkt dat de precieze lengte van de periode eigenlijk weinig effect op de HSMR en de modelfit heeft. Het is dan het meest eenvoudig om voor alle diagnosegroepen een gelijke periode te kiezen. Een sterftecijfer dat alle sterfgevallen tot en met 45 dagen vanaf opname meeneemt ($HSMR_{45}$) heeft daarom de voorkeur. Dit betekent echter wel dat een substantieel deel van de sterfte (49%) na opname plaats vindt. Aangezien het effect van de precieze duur bescheiden is, kan ook een kortere periode (bijvoorbeeld 30 dagen) worden gekozen. Dit heeft als nadeel dat een minder groot deel van de ziekenhuissterfte wordt meegenomen en dat bij verwijzingen naar andere ziekenhuizen de sterfte minder vaak aan het verwijzende ziekenhuis wordt toegerekend.

Als de $HSMR_{45}$ vergeleken wordt met de originele HSMR dan blijkt dat het aantal ziekenhuizen dat significant laag of hoog scoort ongeveer gelijk blijft, maar dat ongeveer 40% van de ziekenhuizen verschuift in significantie (2010–2012). Voor ongeveer de helft van de ziekenhuizen (35 van de 69) verschilt de $HSMR_{45}$ niet meer dan 5 punten van het originele cijfer. Echter, er is ook een groep ziekenhuizen (9 van de 69) waarvoor het verschil oploopt tot 10–17 punten. De sterfte na ontslag is zeker niet gelijk voor alle ziekenhuizen: sommigen hebben relatief veel sterfte na ontslag, anderen relatief weinig. Hoewel er in 2010–2012 een licht positief verband werd gevonden tussen de gestandaardiseerde sterfte binnen het ziekenhuis en die na ontslag, blijkt de variatie tussen ziekenhuizen groot, zodat aan de richting van het verband niet veel waarde gehecht moet worden. Dit laatste geldt ook voor de eerdere studie van Pouw et al. (2013) over 2008–2010. Wel van belang is dat uit beide datasets (2008–2010 en 2010–2012) blijkt dat voor een deel van de ziekenhuizen er een substantieel verschil is tussen de gestandaardiseerde sterfte in het ziekenhuis en die na ontslag, voor deze ziekenhuizen is het dus relevant om de sterfte na ontslag mee te nemen in de berekening van de HSMR.

De modellen voorspellen de sterfte iets minder goed als sterfte na ontslag meegenomen wordt. Dit komt doordat een gedeelte van de extra sterfte die meegenomen wordt minder sterk samenhangt met de kenmerken van de patiënt bij opname. De afname in de voorspellende kracht van de modellen is echter zeer beperkt.

Behalve de iets minder goede modelfit, zijn er verder alleen praktische redenen om eventueel niet over te gaan op de $HSMR_{45}$. Er zijn meer inspanningen nodig bij de ziekenhuizen om de nieuwe maat te kunnen gebruiken voor monitoring en dossieronderzoek van recente sterfgevallen. Het is dan nodig dat ziekenhuizen de sterfte uit de GBA opvragen en koppelen aan de opnamegegevens, wat voor een aantal instellingen niet op korte termijn haalbaar zal zijn. Een verder nadeel is dat een substantieel deel van de sterfte (49%) na ontslag plaats vindt. Het verband tussen sterfte en de ziekenhuisopname is hierdoor minder direct dan als alleen de ziekenhuissterfte wordt meegenomen. Echter, uit dit onderzoek blijkt dat de sterfte nog een

lange periode na opname verhoogd is, en dus wel samenhangt met de toestand van de patiënt bij opname en mogelijk met de behandeling in het ziekenhuis. Desalniettemin kan de HSMR₄₅ mogelijk kritiek oproepen, ondanks dat belangrijke kritiek op het huidige cijfer, de invloed van het ontslagbeleid, juist met de nieuwe methodiek wordt aangepakt. De verschillen tussen ziekenhuizen in opnamebeleid worden nog niet volledig opgelost, bijvoorbeeld verschillen in de specifieke opname van patiënten voor het verlenen van terminale zorg binnen het ziekenhuis en verschillen in de opname van high-risk patiënten waarvoor in het model onvoldoende wordt gecorrigeerd. Maar dit laat onverlet dat de verschillen in ontslagbeleid grotendeels worden opgelost met de nieuwe indicator, wat het doel van dit onderzoek was.

Het argument om over te stappen op de HSMR₄₅ is dat deze indicator veel minder afhankelijk is van het ontslagbeleid van ziekenhuizen. Omdat gewerkt wordt met een vaste periode vanaf opname, vallen de verschillen tussen ziekenhuizen weg voor wat betreft het binnen of buiten de instelling verzorgen van patiënten die tijdens de opname terminaal worden. Daarnaast wordt ook het effect van doorverwijzen van patiënten van het ene ziekenhuis naar het andere gedeeltelijk opgevangen. Een substantieel deel van de ziekenhuizen verschuift in significantie als de sterfte na ontslag wordt meegenomen en bij een kleiner deel bedraagt het verschil in uitkomst meer dan 10 punten. De nieuwe indicator leidt dus voor een deel van de ziekenhuizen tot andere uitkomsten. Doordat er flink wat sterfte meegenomen wordt die na ontslag plaatsvindt, wijken de voorspellingen van de modellen iets meer af van de data. Die verschillen zijn echter dermate klein dat dit niet opweegt tegen een sterftecijfer dat minder afhankelijk is van het ontslagbeleid.

Referenties

- Campbell, M. J., R. M. Jacques, J. Fotheringham, T. Pearson, R. Maheswaran, and J. Nicholl (2011). An evaluation of the summary hospital mortality index. Technical report, The University of Sheffield. http://www.sheffield.ac.uk/polopoly_fs/1.51777!/file/SHMI_Final_Report.pdf.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2003). *Koppeling van LMR- en GBA-gegevens. Methode, resultaten en kwaliteitsonderzoek*. Voorburg/Heerlen. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/BAF2D6C5-7A77-4771-859B-338CC2F6F589/0/koppelingLMGBAgegevens1203.pdf>.
- Hosmer, D. W. and S. Lemeshow (2000). *Applied logistic regression* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Israëls, A., J. van der Laan, A. de Bruin, J. Ploemacher, and G. Verweij (2011). HSMR 2010: Methodological report. Technical report, CBS, Den Haag. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/methoden/dataverzameling/overige-dataverzameling/2011-hsmr2010-rapport.htm>.
- Israëls, A., J. van der Laan, J. van den Akker-Ploemacher, and A. de Bruin (2013). HSMR 2012: Methodological report. Technical report, CBS, Den Haag. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/methoden/dataverzameling/overige-dataverzameling/2013-hsmr2012-methode.htm>.

Jarman, B., D. Pieter, A. A. van der Veen, R. B. Kool, P. Aylin, A. Bottle, G. P. Westert, and S. Jones (2010). The hospital standardised mortality ratio: a powerful tool for dutch hospitals to assess their quality of care? *Quality and Safety in Health Care* 19(1), 9–13.

National Quality Board (2010). Report from the steering group for the national review of the hospital standardised mortality ratio. Technical report, NHS. NQB(10)(04)(03) Annex C <https://www.gov.uk/government/publications/report-and-consensus-statement-from-the-steering-group-for-the-national-review-of-the-hospital-standardised-mortality-ratio>.

Pouw, M. E., L. M. Peelen, K. G. M. Moons, C. J. Kalkman, and H. F. Lingsma (2013, 10). Including post-discharge mortality in calculation of hospital standardised mortality ratios: retrospective analysis of hospital episode statistics. *BMJ* 347.

Bijlage

I Koppeling LMR-GBA

Voor de koppeling van de Landelijke Medische Registratie (LMR) aan de Gemeentelijke BasisAdministratie (GBA) zijn de ziekenhuisopnamen geselecteerd welke geïncludeerd worden bij de berekening van de HSMR. Dit betreffen alleen de in de LMR geregistreerde klinische opnamen, opnamen van patiënten woonachtig in Nederland en opnamen welke vallen binnen de 50 hoofddiagnosegroepen die worden meegenomen bij de HSMR (Israëls et al., 2013). De koppeling van ziekenhuisopnamen aan de GBA is hieronder voor de jaren 2009-2010 en 2011-2012 apart beschreven omdat deze op verschillende wijzen is uitgevoerd. Het in dit rapport beschreven onderzoek is uitgevoerd op de gekoppelde gegevens van deze vier jaren (2009-2012).

I.1 Koppeling LMR 2009-2010

Een volledige beschrijving van de (tot 2011 gebruikte) koppeling van de LMR met de GBA is gegeven in het door het CBS gepubliceerde koppelrapport (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2003). In het kort worden hieronder de uitgevoerde stappen beschreven:

- I Koppeling op volledige postcode (4 cijfers + 2 letters), geboortedatum, geslacht en opnamedatum (postcode van 6 posities is maar bij een deel van de LMR-records bekend).
- II Koppeling van de niet gekoppelden uit stap I op postcode (4 cijfers), geboortedatum, geslacht en opnamedatum (dit is de basiskoppelsleutel, deze is voor alle LMR-records gevuld).

Omdat voor de koppeling van de LMR met de GBA geen volledig identificerende koppelsleutel beschikbaar is in deze jaren, kunnen niet alle LMR-opnamen geselecteerd voor de berekening van de HSMR uniek gekoppeld worden aan personen in de GBA. Het percentage uniek gekoppelde LMR records (geselecteerd voor de berekening van de HSMR) aan de GBA betreft zowel in 2009 als 2010 90%.

In het eerder genoemde koppelrapport wordt ook de kwaliteit van de koppeling beschreven. Samengevat wordt daarin geconcludeerd dat, gezien het slechts in beperkte mate voorkomen van miskoppelingen en gemiste koppelingen, de koppeling van de LMR met de GBA van goede kwaliteit is en in het algemeen een voldoende basis vormt voor statistische analyses.

I.2 Koppeling LMR 2011-2012

In 2011 en 2012 is voor een groot deel van de ziekenhuisopnamen in de LMR een gepseudonimiseerd (dus niet herleidbaar) BSN (BurgerServiceNummer) beschikbaar. Deze BSN-pseudoniemen kunnen door het CBS gekoppeld worden aan de GBA na een herpseudonimisatieprocedure welke voor het CBS wordt uitgevoerd door ZorgTTP. Door de beschikbaarheid van unieke BSN-pseudoniemen voor een groot deel van de ziekenhuisopnamen kan voor de jaren vanaf 2011 een hoger koppelrendement bereikt worden dan bij de hierboven beschreven koppelprocedure voor de jaren 2009-2010.

In het totale LMR-bestand is in 2011 van 18% de ziekenhuisopnamen geen BSN-pseudoniem beschikbaar, in 2012 geldt dit voor 9% van de ziekenhuisopnamen. In 2011 zijn de ziekenhuisopnamen eerst gekoppeld aan de GBA op BSN-pseudoniem. De niet gekoppelde opnamen na deze stap zijn vervolgens met de GBA gekoppeld op basis van de procedure die in I.1 is beschreven. Uiteindelijk leidde dit in het LMR-bestand voor de berekening van de HSMR tot in totaal 98% unieke koppelingen van ziekenhuisopnamen met de GBA.

Ook in 2012 heeft een aanvullende koppeling plaatsgevonden voor de records waar geen BSN-pseudoniem beschikbaar voor is. Bij deze koppeling is in tegenstelling tot de in I.1 beschreven koppeling alleen gekoppeld op geslacht, geboortedatum en de 4 cijfers van de postcode. In totaal is in 2012 ook 98% van de ziekenhuisopnamen gekoppeld aan de GBA.

I.3 Toevoegen sterfte na ontslag

Na koppeling van opnamegegevens uit de LMR met de GBA worden de LMR-opnamen door het CBS voorzien van een uniek, maar betekenisloos, anoniem persoonsnummer. Op basis van dit nummer worden vervolgens de sterftegegevens uit de GBA aan de opnamen toegevoegd. LMR-records welke niet gekoppeld konden worden aan de GBA zijn verwijderd uit de bestanden en niet meegenomen in de analyses.

Bij de uitgevoerde analyses is de sterftedatum zoals geregistreerd in de LMR als uitgangspunt genomen voor de ziekenhuissterfte. De sterfte uit de GBA is gebruikt om de sterfte na ontslag te monitoren.

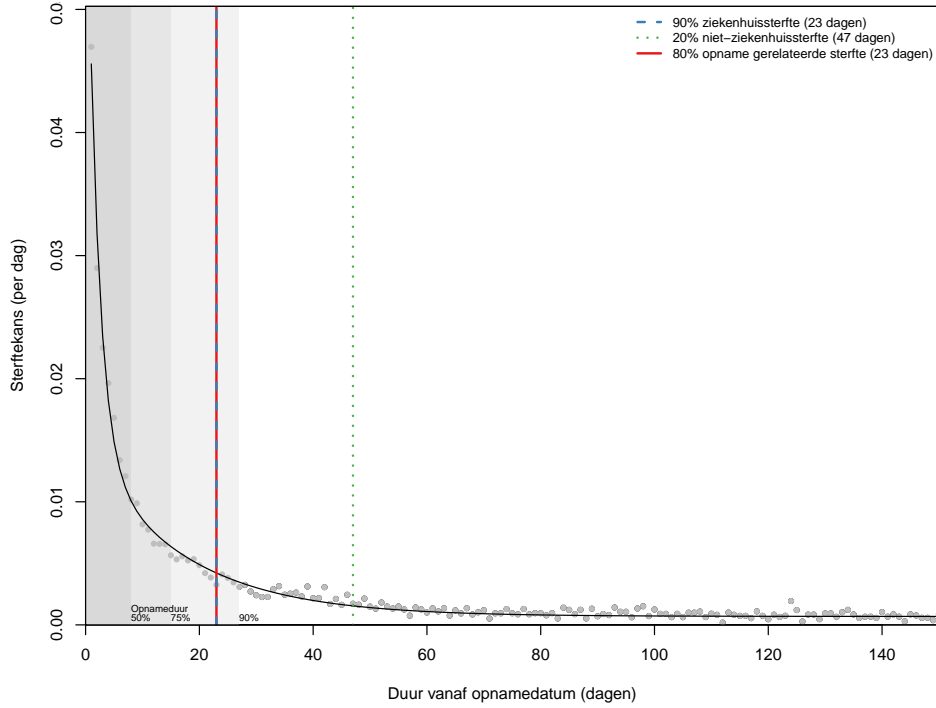
Per jaar verschilt slechts bij 0,3% van de geregistreerde overledenen in de LMR de GBA-sterftedatum meer dan 1 dag of kan geen overlijden gevonden worden in het aangekoppelde GBA-record. Dit is een indicatie dat de koppeling van de LMR aan de GBA van voldoende goede kwaliteit is om sterfte na ontslag analyses mee uit te voeren.

II Figuren sterftekans

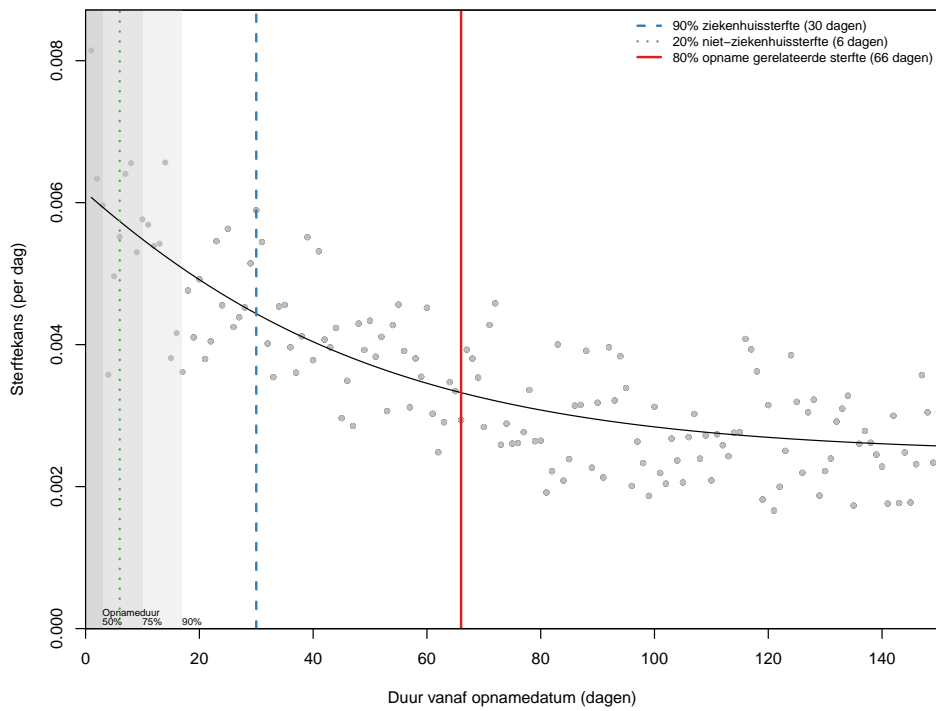
De navolgende figuren tonen voor ieder CCS-diagnosegroep het verloop van de sterftekans (*hazard*) als functie van de tijd na opname. Daarnaast geven de grijze vlakken van donker naar licht aan in welke periode respectievelijk 50%, 75% en 90% van de opnames ligt. Met de verticale lijnen zijn de drie indicatoren die beproven worden in paragraaf 2.1 weergegeven.

Achter elke diagnosegroep staat tussen haken het nummer van de CCS-groep. 'CCS' staat voor Clinical Classifications Software; een Amerikaans systeem om ICD-codes te clusteren in klinisch relevante en handzame groepen. De 50 geselecteerde diagnosegroepen zijn dezelfde als die in het verleden door Kiwa Prismant zijn meegenomen. Ze dekken landelijk gezien zo'n 80% van de klinische sterfte.

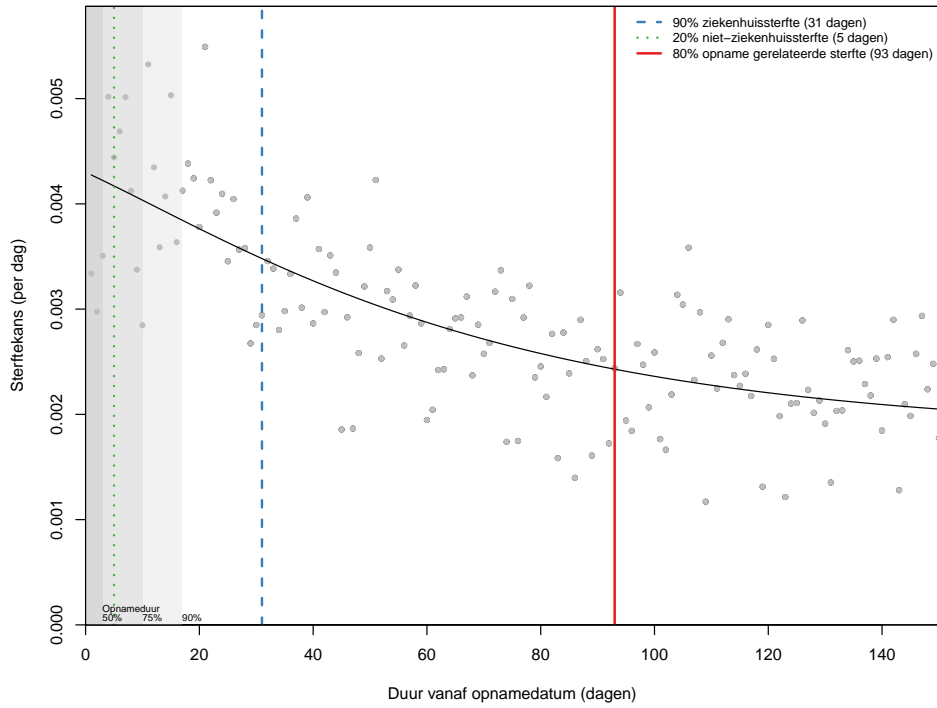
Figuur II.1 Sepsis (behalve tijdens bevalling) (2)
Septicemia (except in labor) (2)



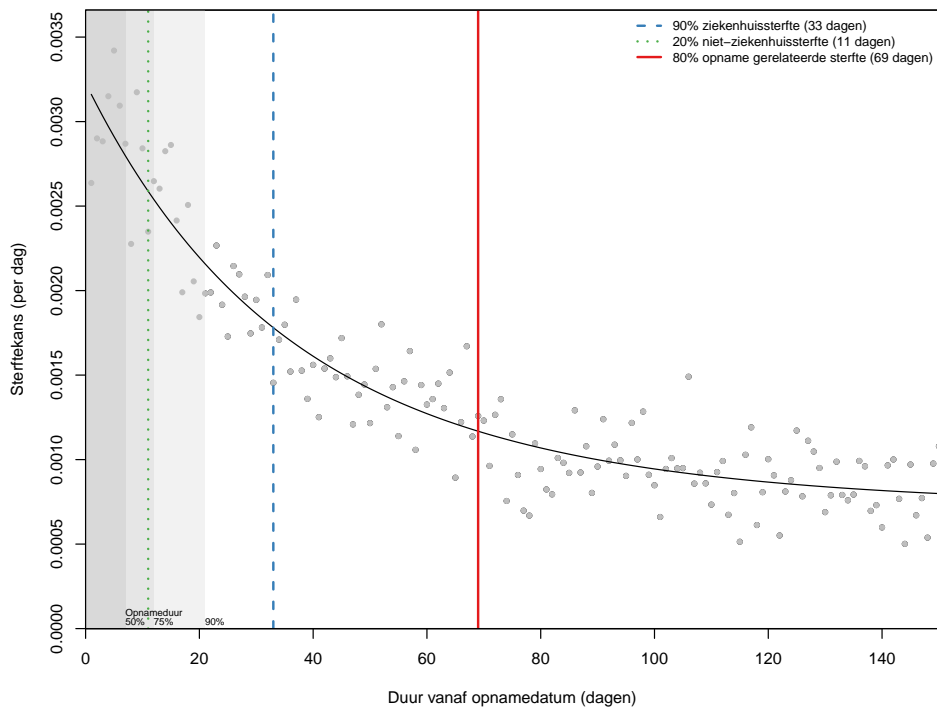
Figuur II.2 Slokdarmkanker (12)
Cancer of esophagus (12)



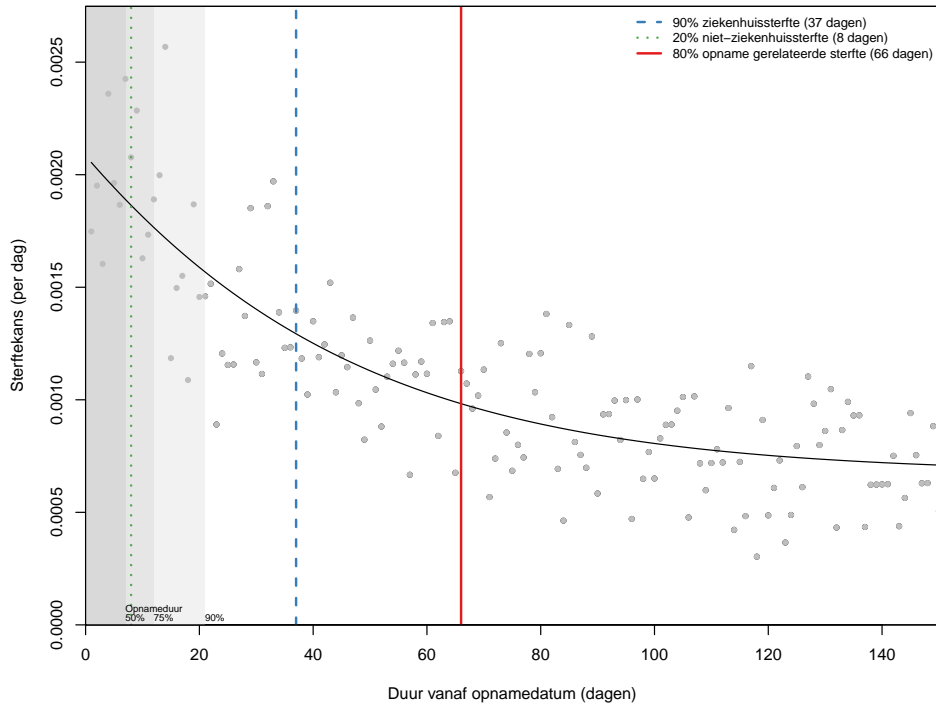
Figuur II.3 Maagkanker (13)
Cancer of stomach (13)



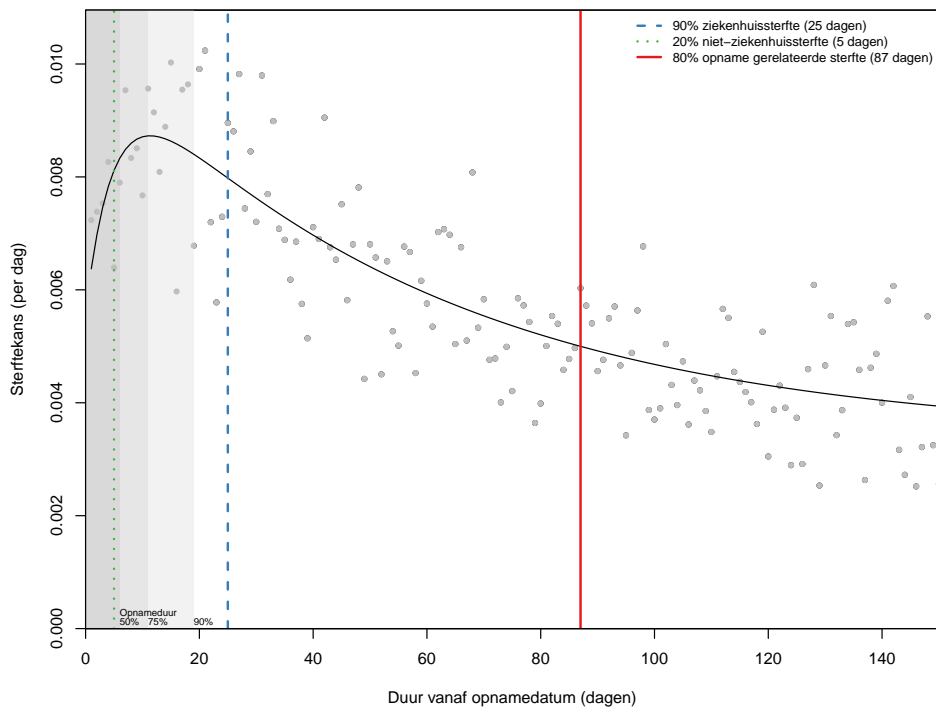
Figuur II.4 Colonkanker (14)
Cancer of colon (14)



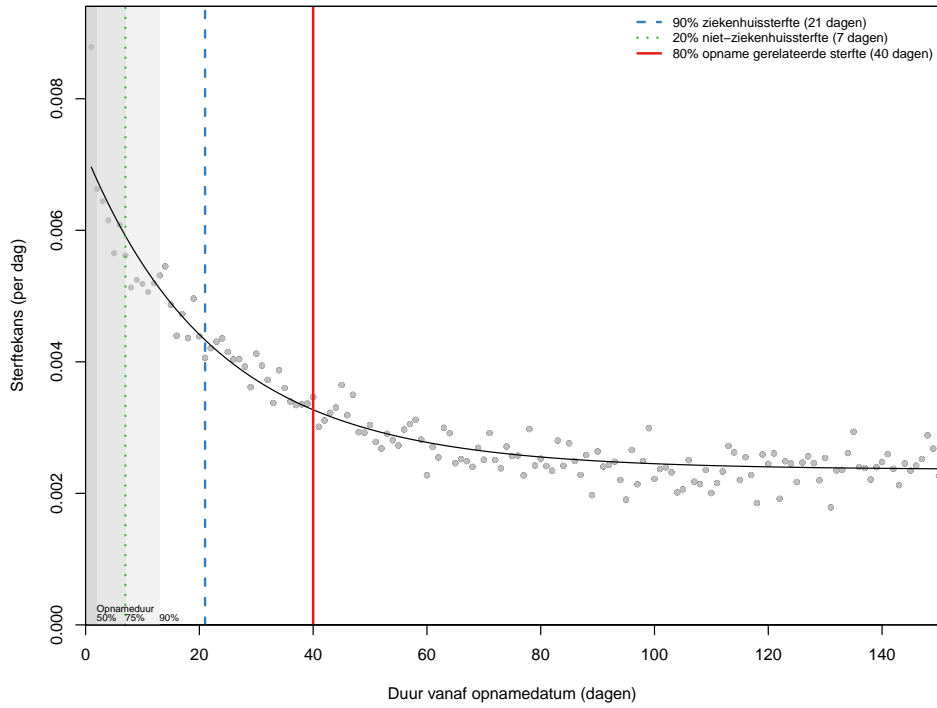
Figuur II.5 Kanker van rectum of anus (15)
Cancer of rectum and anus (15)



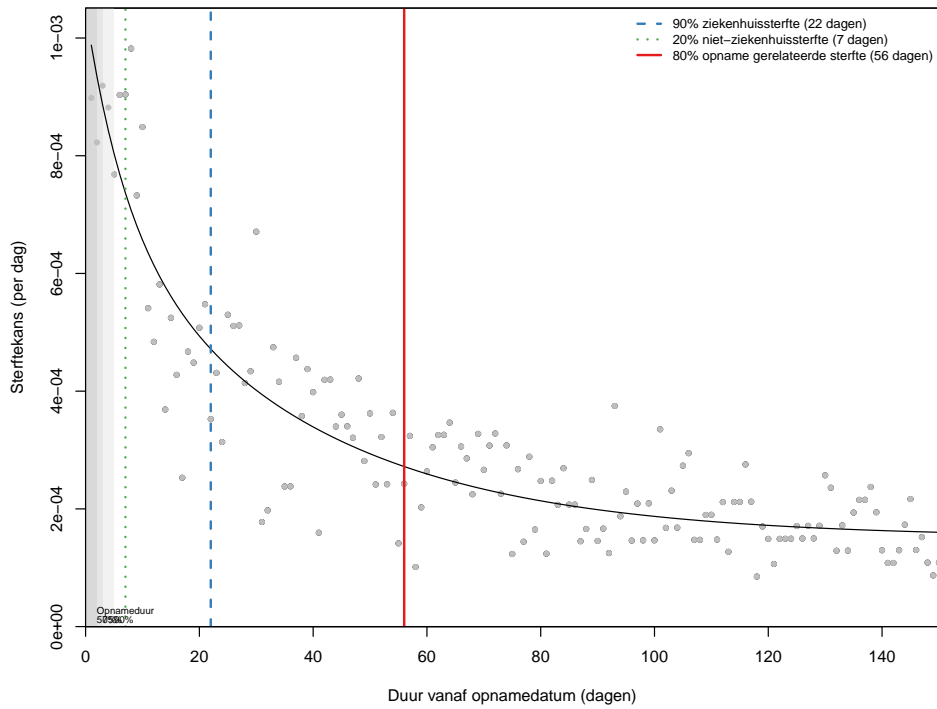
Figuur II.6 Alvleesklierkanker (17)
Cancer of pancreas (17)



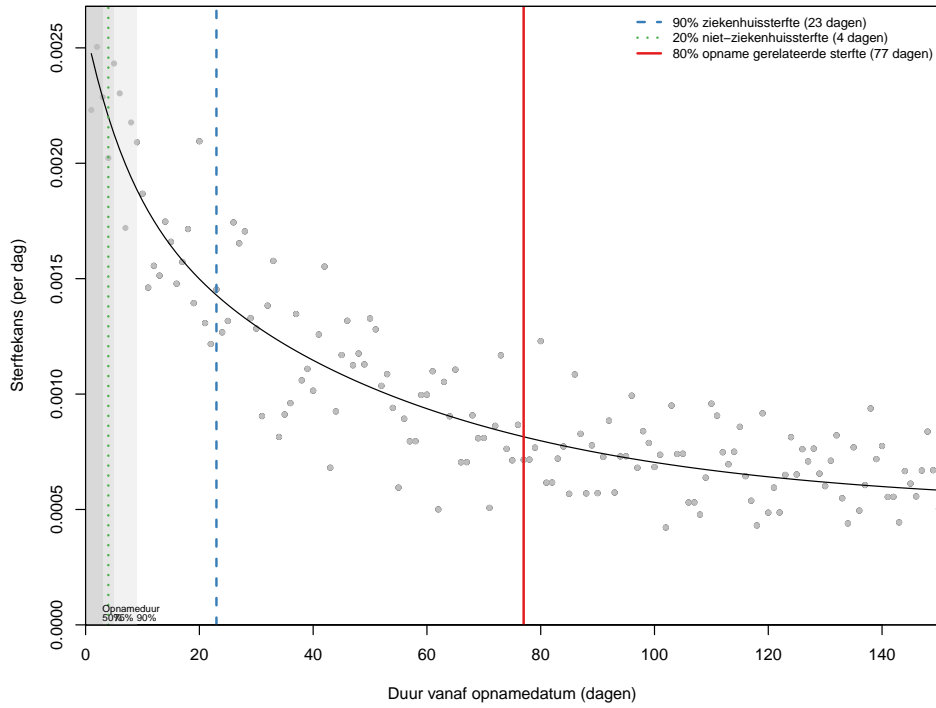
Figuur II.7 Longkanker/ bronchusanker (19)
Cancer of bronchus; lung (19)



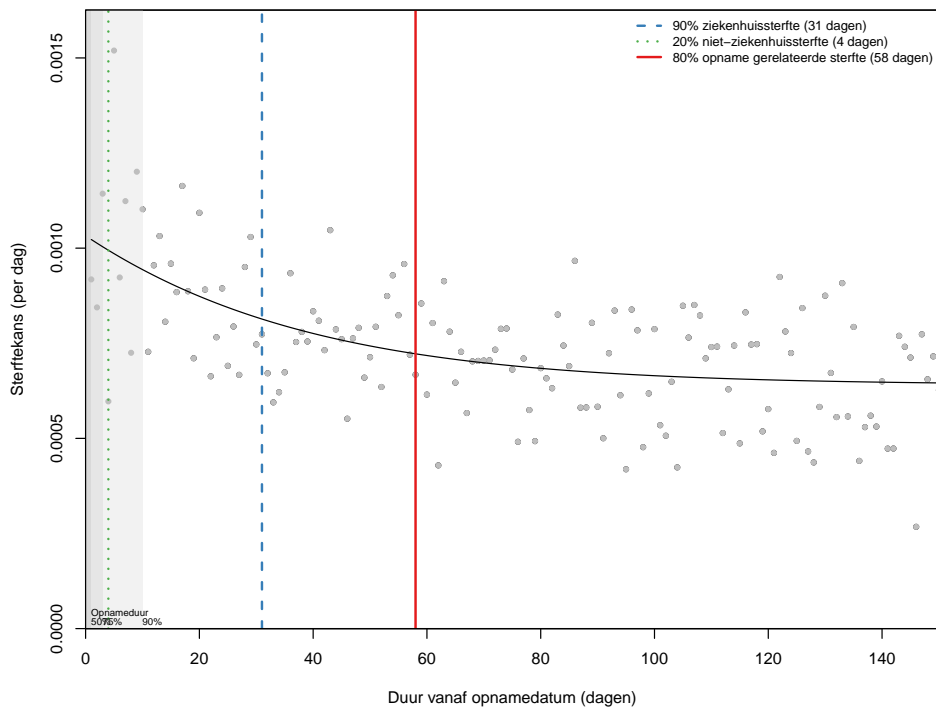
Figuur II.8 Borstkanker (24)
Cancer of breast (24)



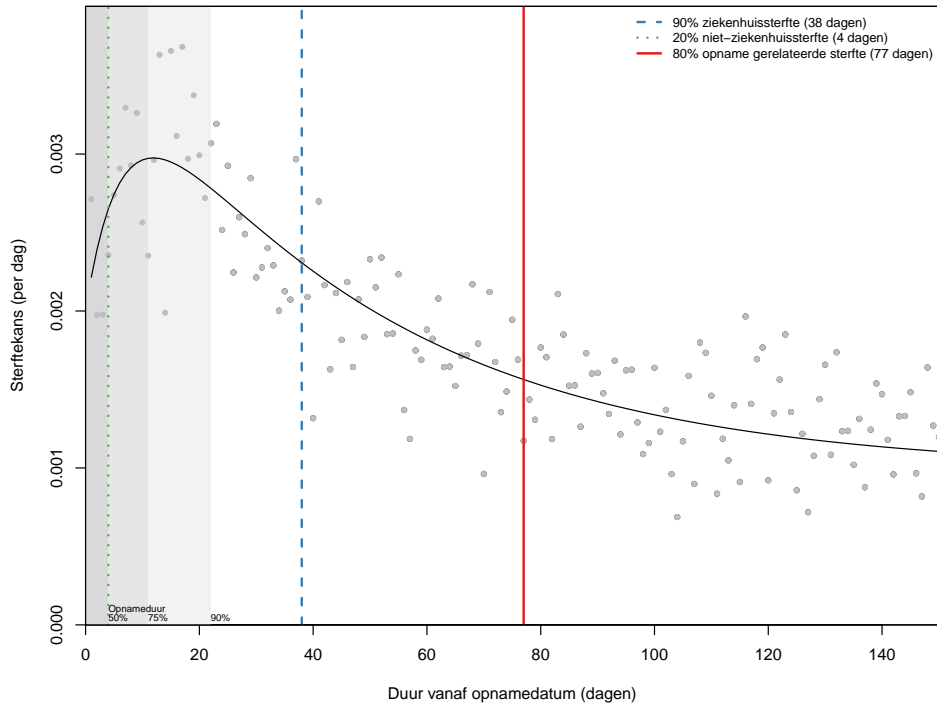
Figuur II.9 Prostaatkanker (29)
Cancer of prostate (29)



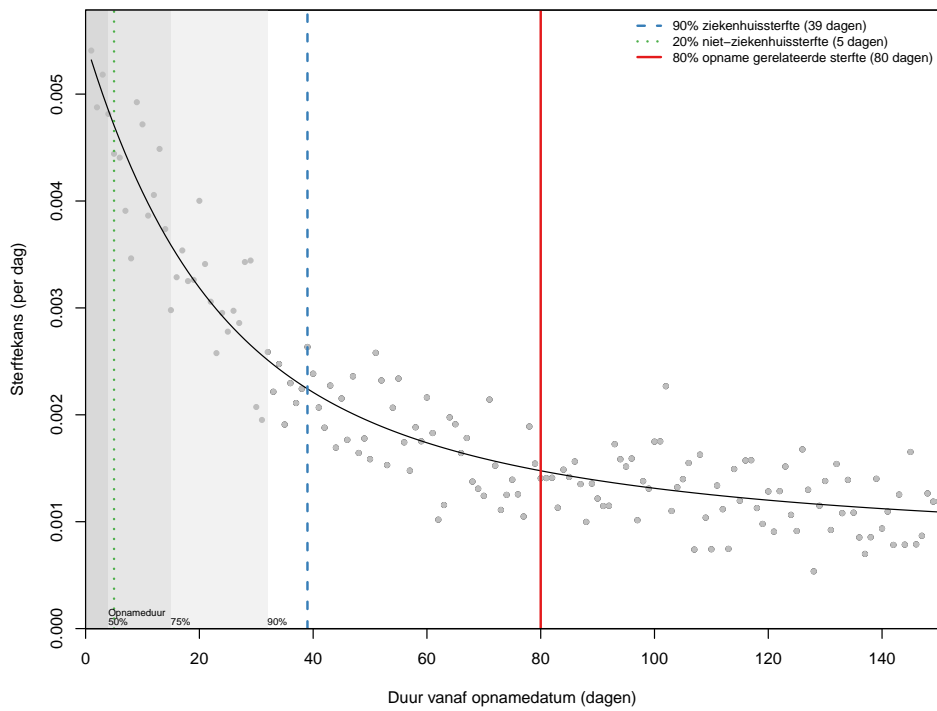
Figuur II.10 Blaaskanker (32)
Cancer of bladder (32)



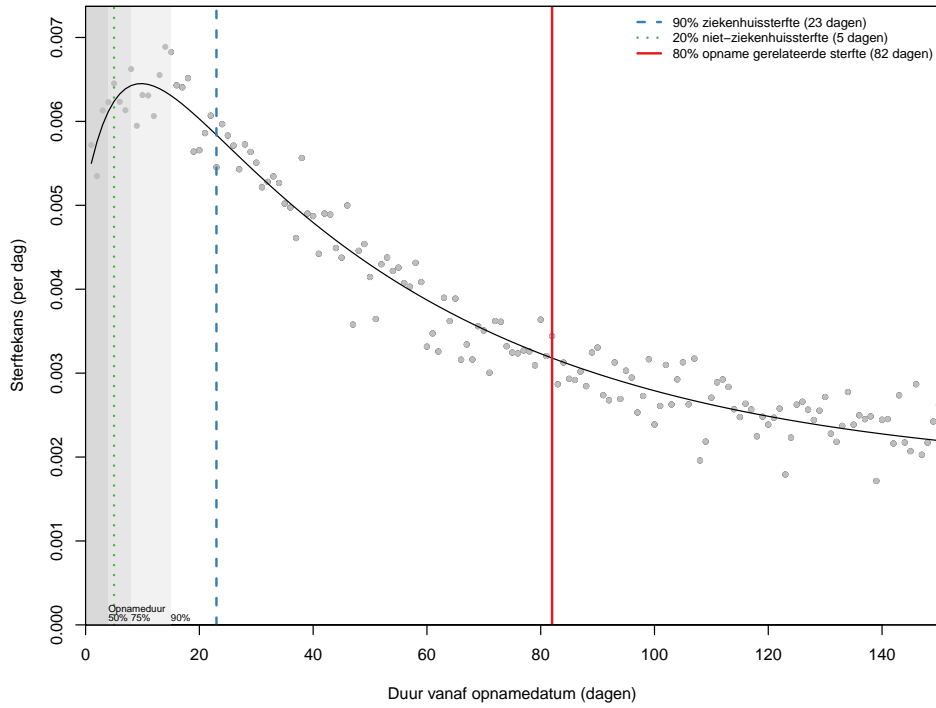
Figuur II.11 Non-Hodgkin lymfoom (38)
Non-Hodgkin's lymphoma (38)



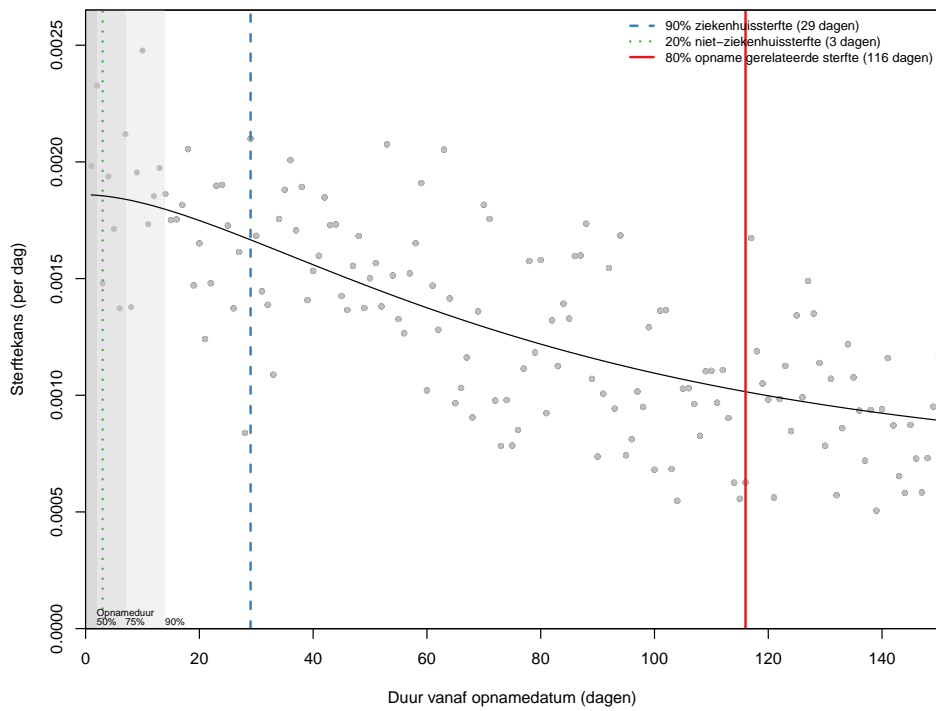
Figuur II.12 Leukemie (39)
Leukemias (39)



Figuur II.13 Metastasen (42)
Secondary malignancies (42)

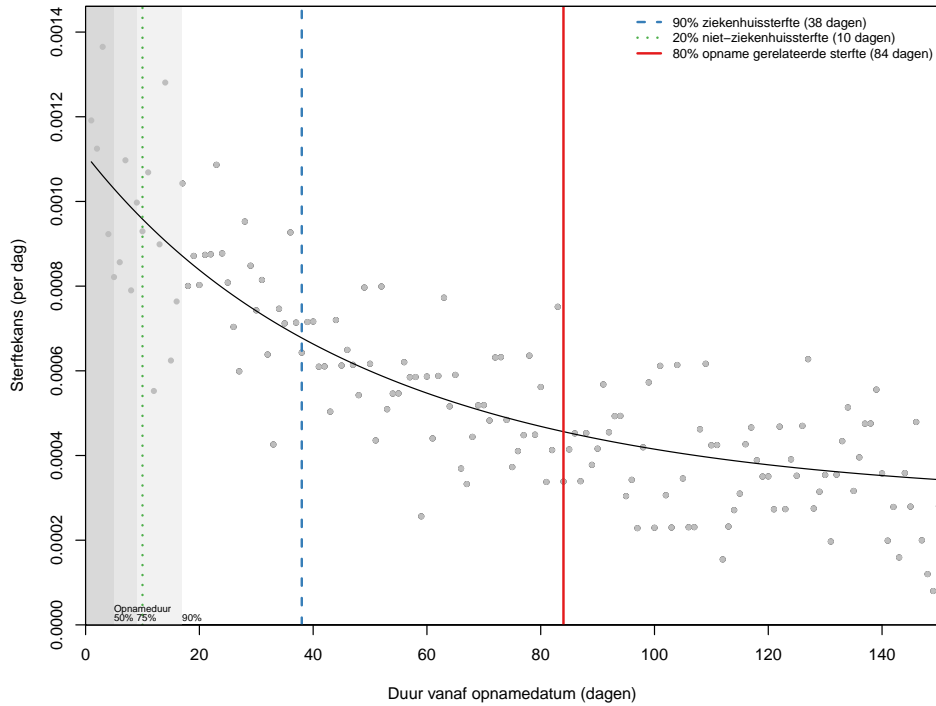


Figuur II.14 Niet nader gespecificeerde tumoren of tumoren van onzekere aard (44)
Neoplasms of unspecified nature or uncertain behavior (44)



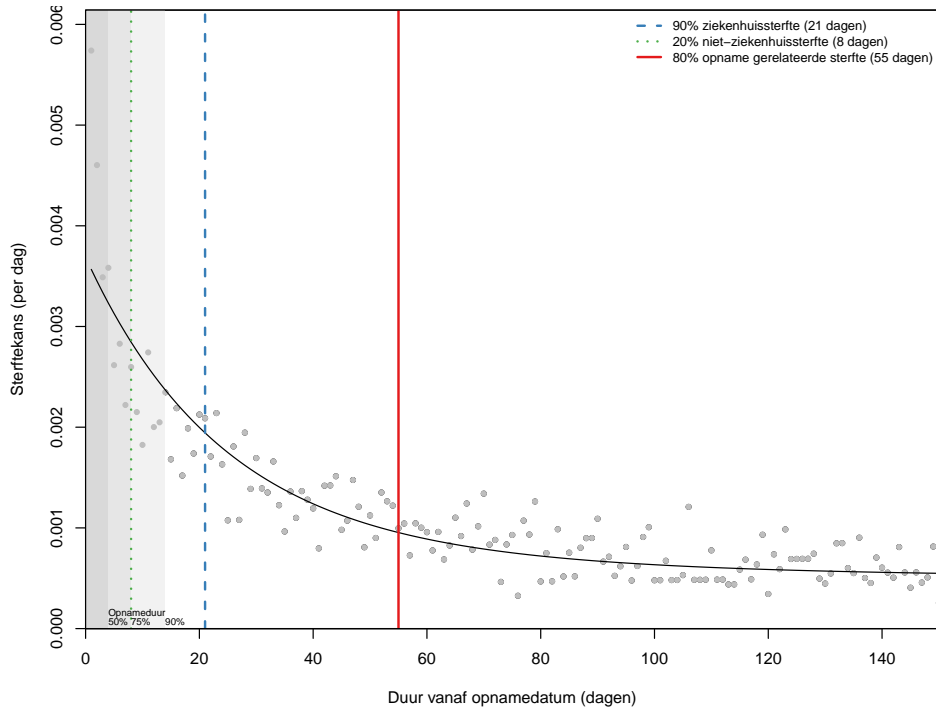
Figuur II.15 Diabetes mellitus met complicatie (50)

Diabetes mellitus with complications (50)

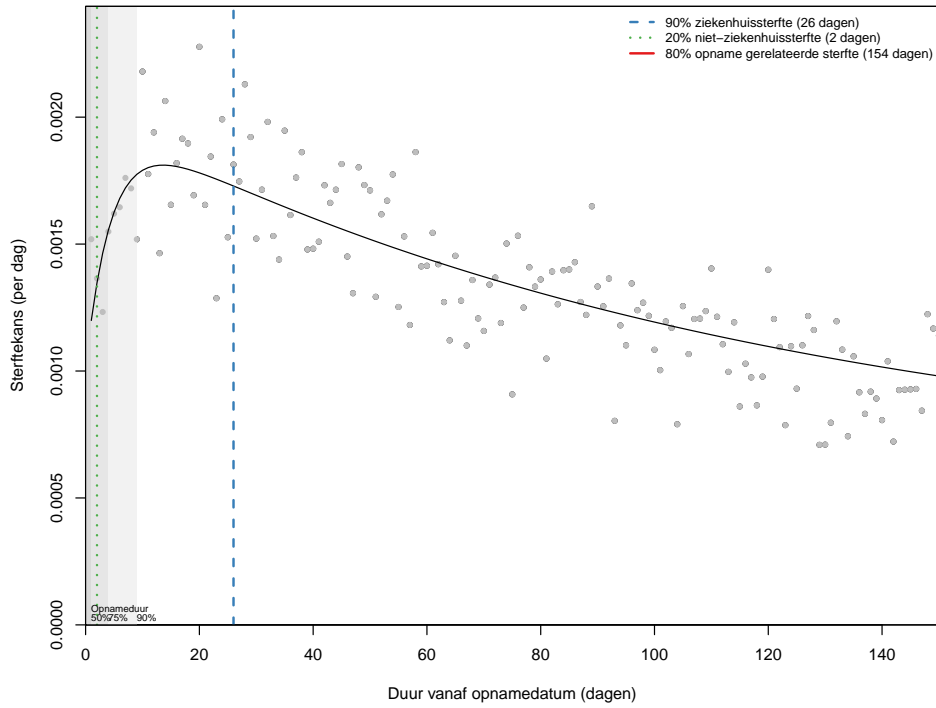


Figuur II.16 Aandoeningen van vocht- en elektrolythuishouding (55)

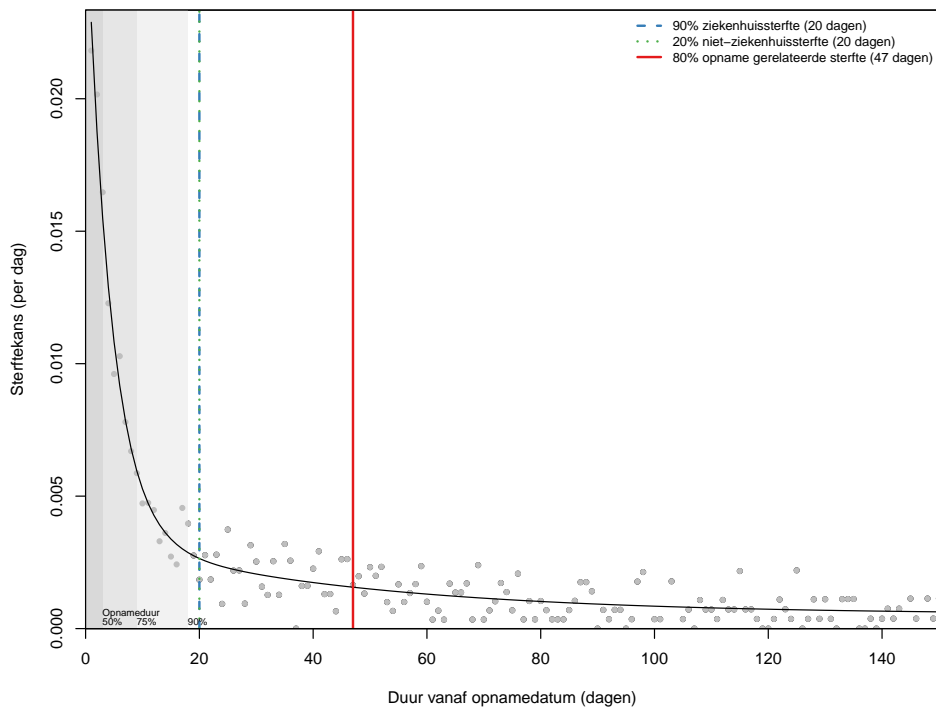
Fluid and electrolyte disorders (55)



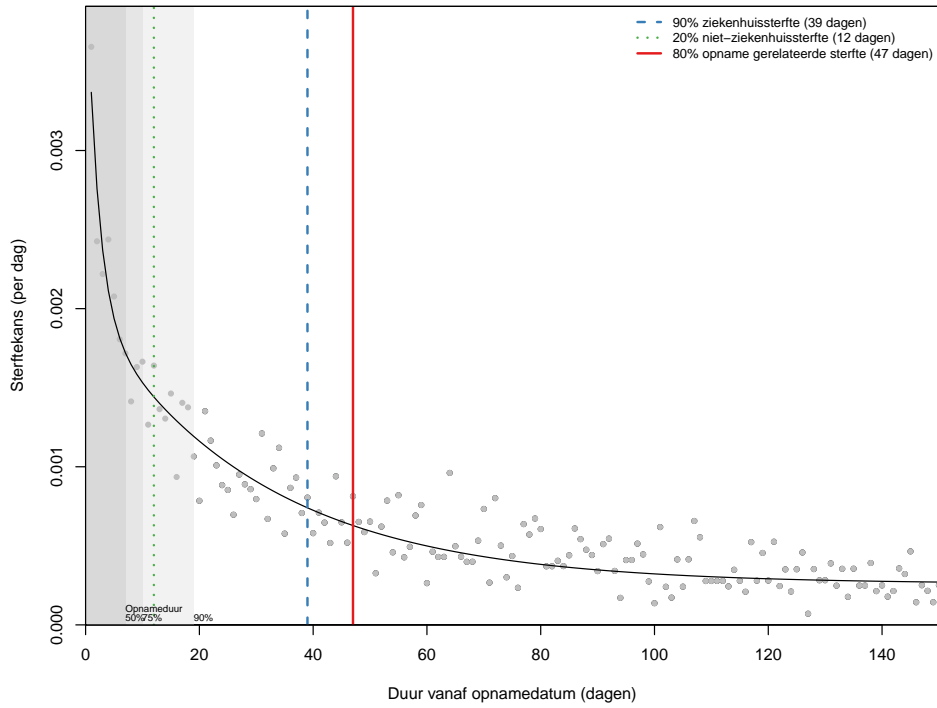
Figuur II.17 Deficiënties en andere anemie (59)
Deficiency and other anemia (59)



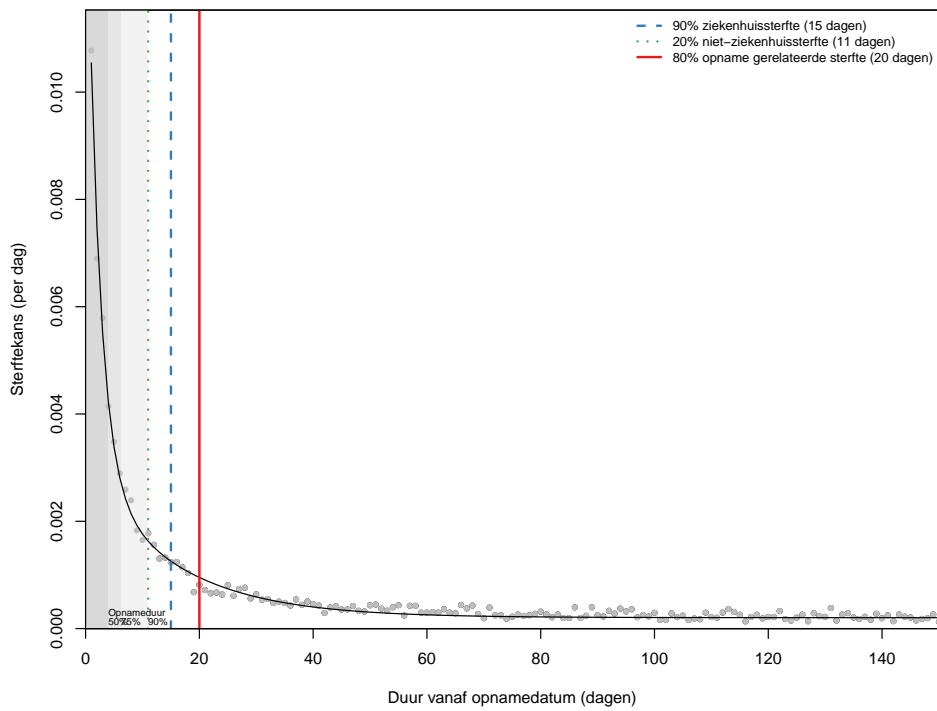
Figuur II.18 Coma, stupor en hersenbeschadiging (85)
Coma; stupor; and brain damage (85)



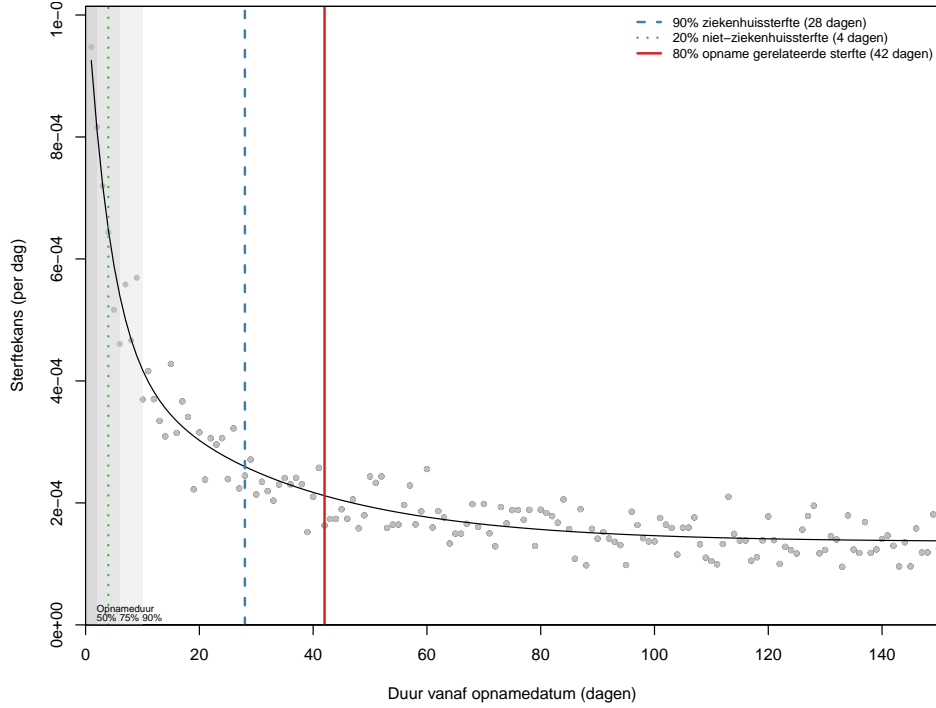
Figuur II.19 Hartklepaandoeningen (96)
Heart valve disorders (96)



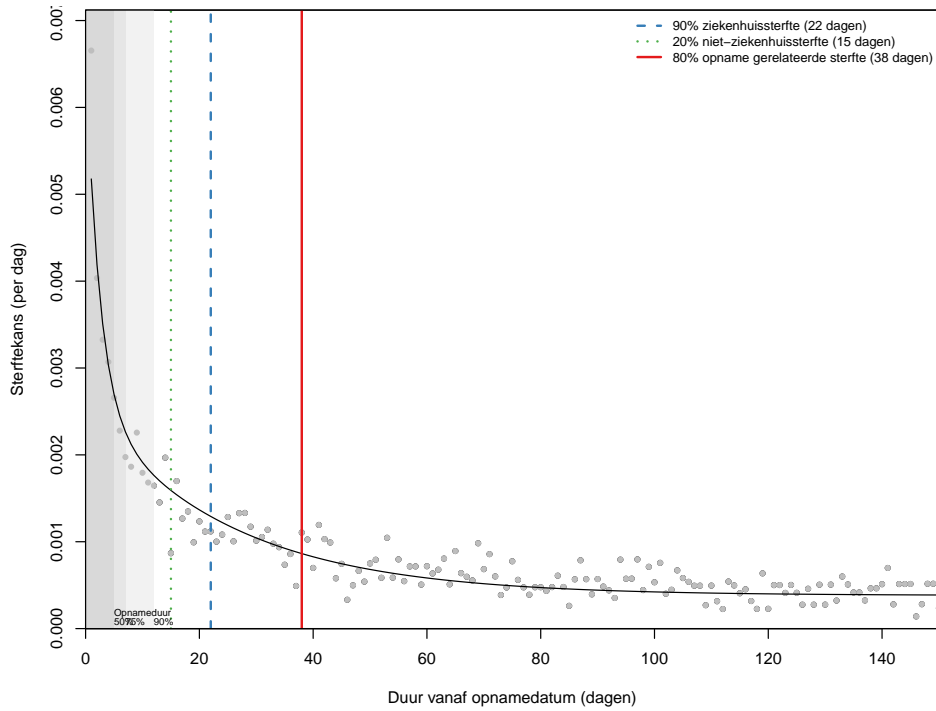
Figuur II.20 Acuut myocardinfarct (100)
Acute myocardial infarction (100)



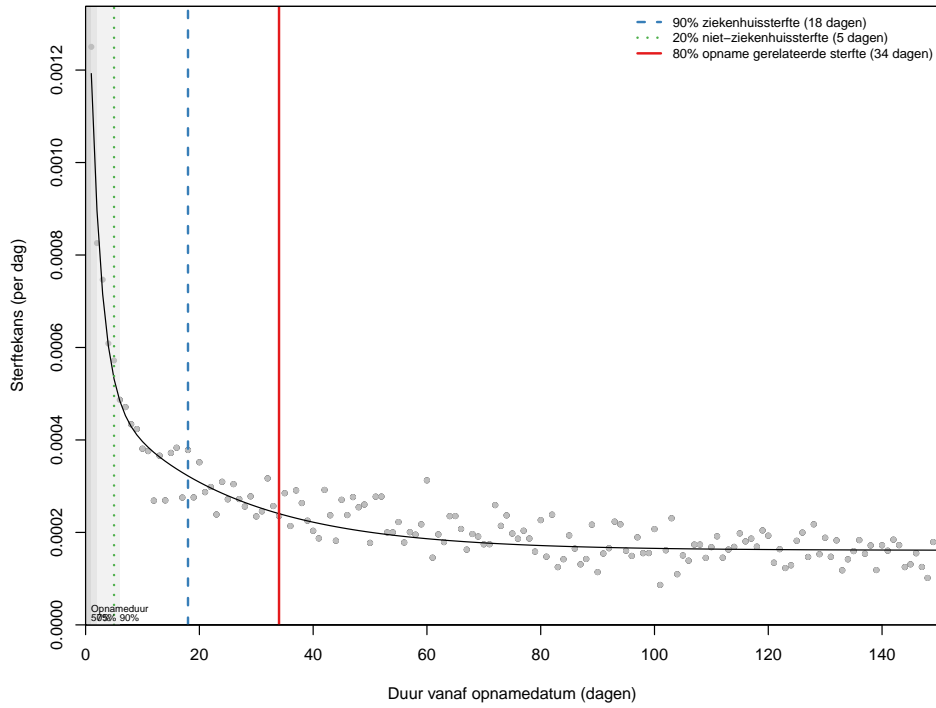
Figuur II.21 Coronaire atherosclerose en overige hartaandoeningen (101)
Coronary atherosclerosis and other heart disease (101)



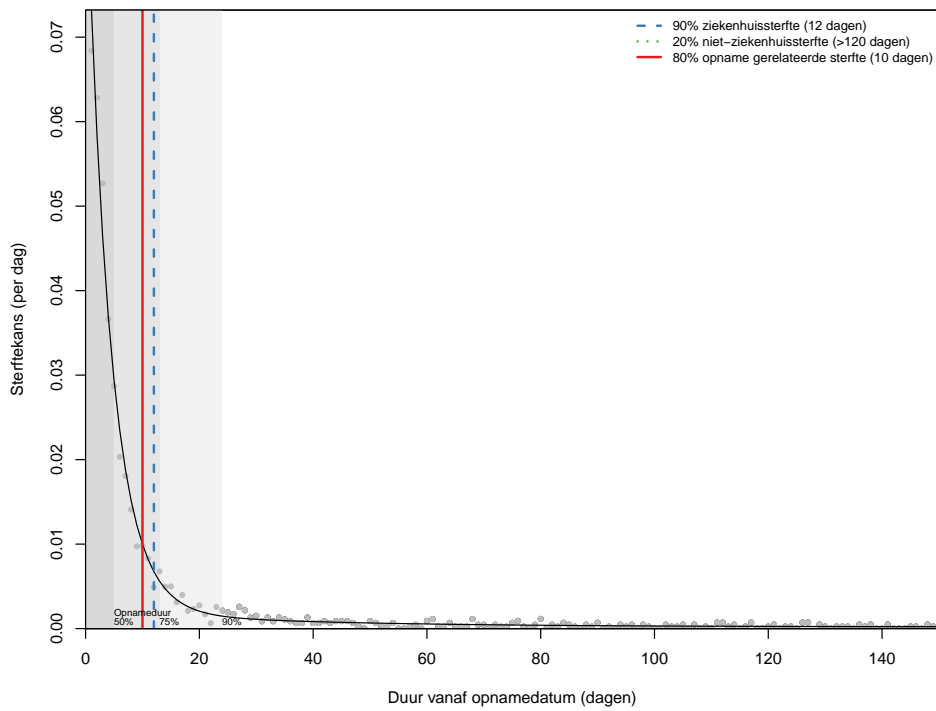
Figuur II.22 Pulmonale hypertensie (103)
Pulmonary heart disease (103)



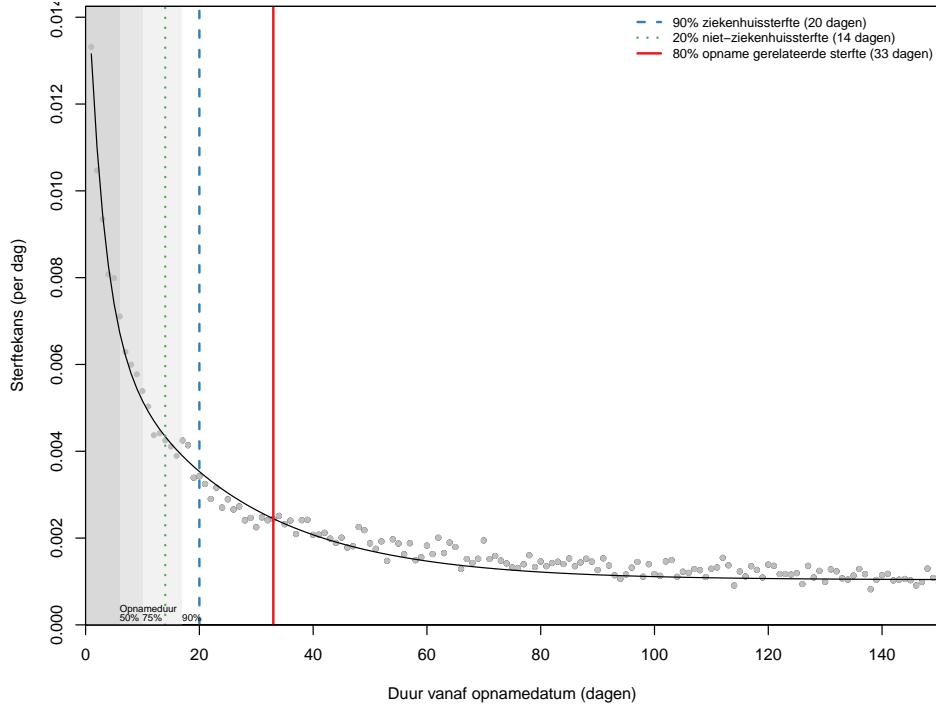
Figuur II.23 Hartritmestoornis (106)
Cardiac dysrhythmias (106)



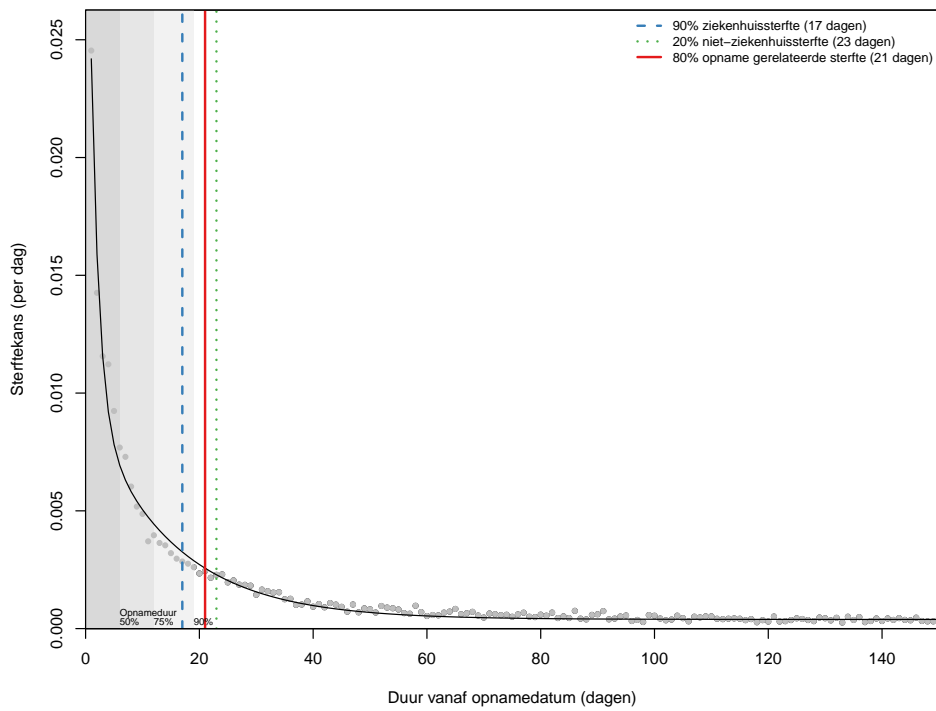
Figuur II.24 Hartstilstand en ventrikelfibrilleren (107)
Cardiac arrest and ventricular fibrillation (107)



Figuur II.25 Hartfalen, zonder hypertensie (108)
Congestive heart failure; nonhypertensive (108)

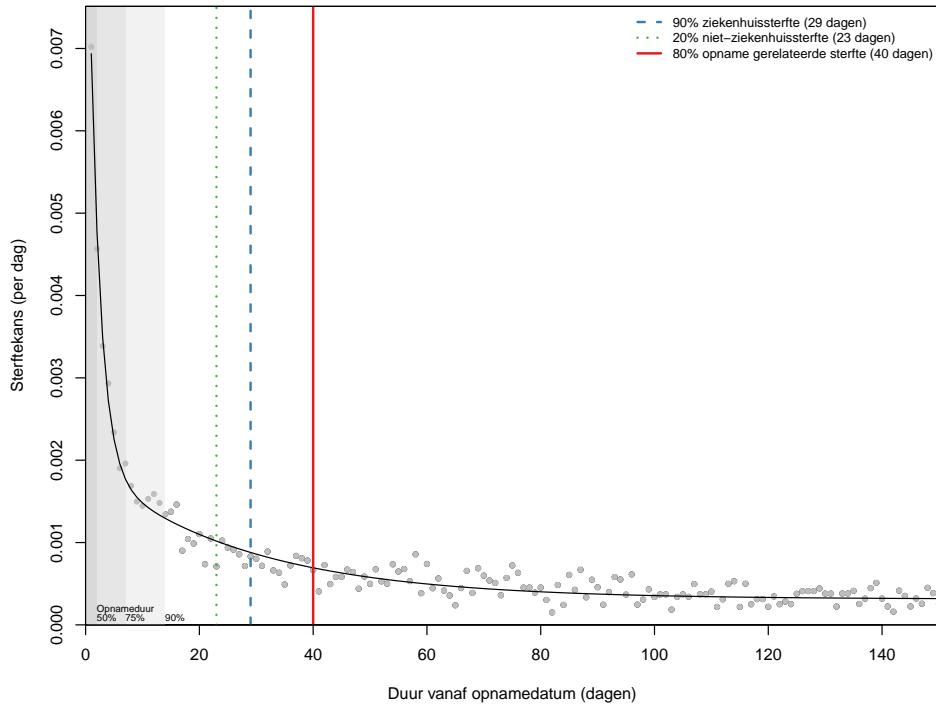


Figuur II.26 Acute cerebrovasculaire aandoening (109)
Acute cerebrovascular disease (109)



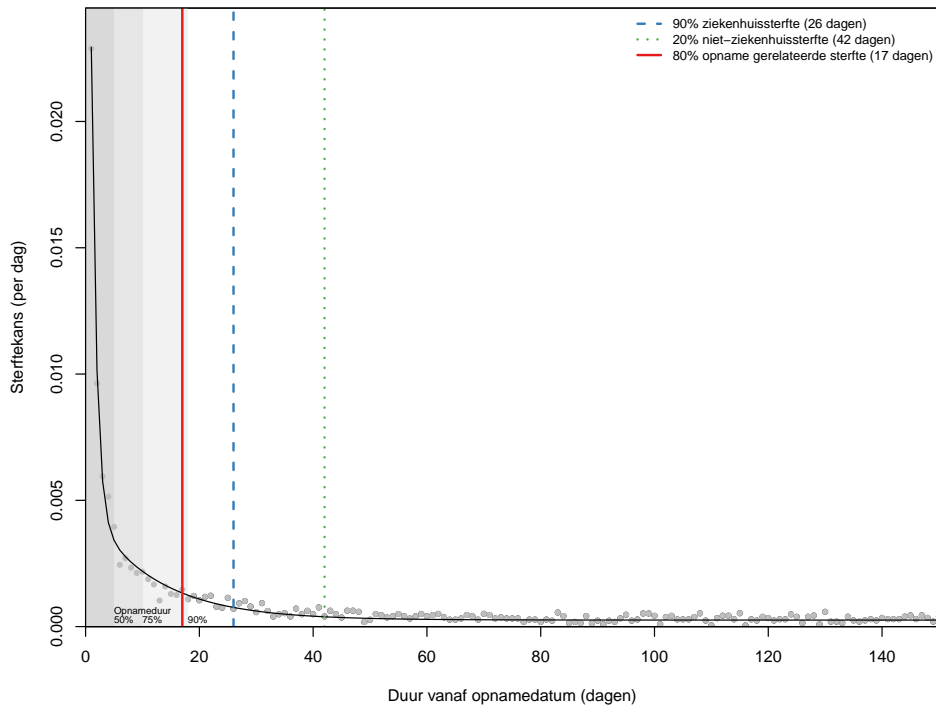
Figuur II.27 Perifere en viscerale atherosclerose (114)

Peripheral and visceral atherosclerosis (114)

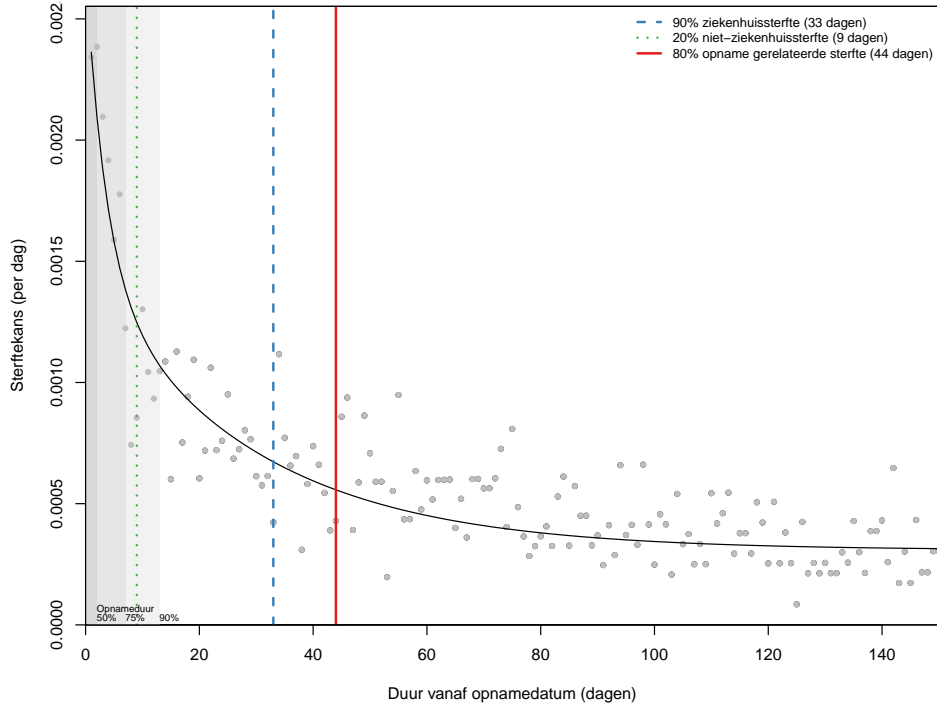


Figuur II.28 Aneurysmata van aorta- en perifere en viscerale arteriën (115)

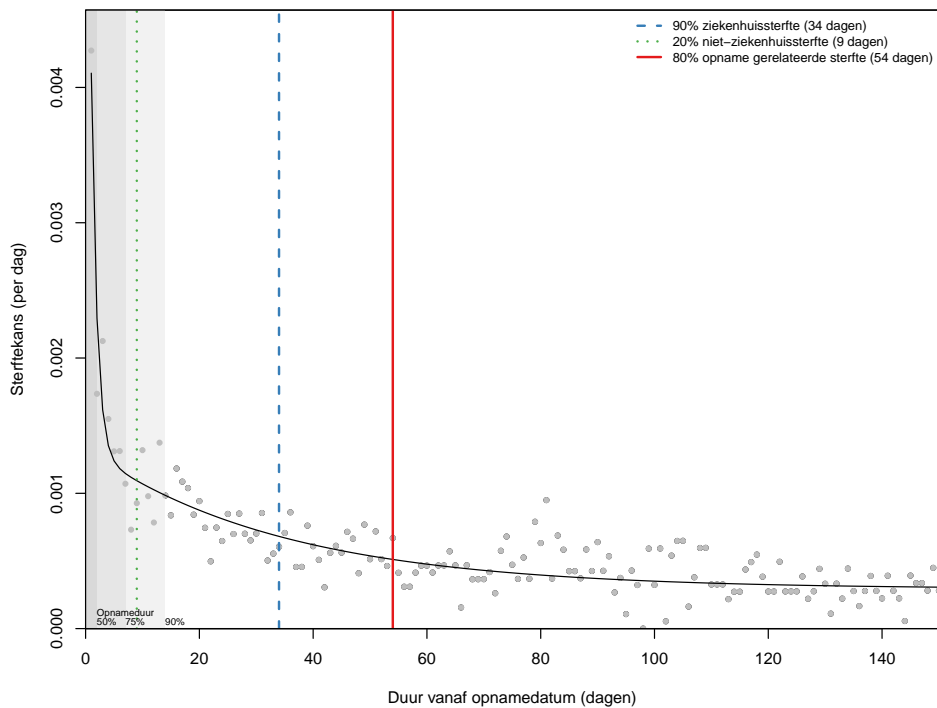
Aortic; peripheral; and visceral artery aneurysms (115)



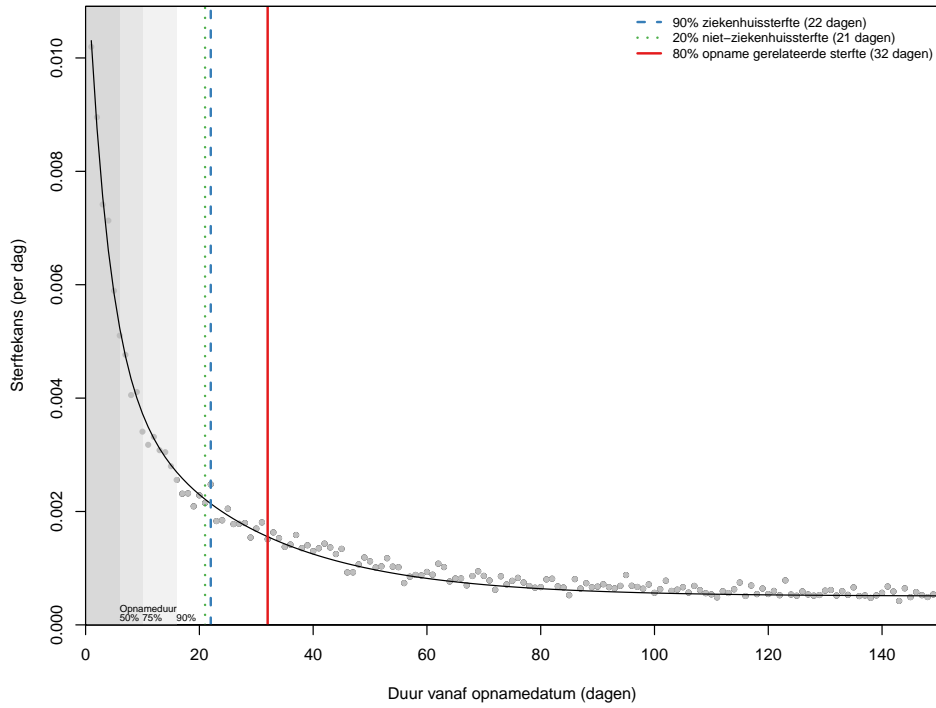
Figuur II.29 Trombose van aorta- en perifere en viscerale arteriën (116)
Aortic and peripheral arterial embolism or thrombosis (116)



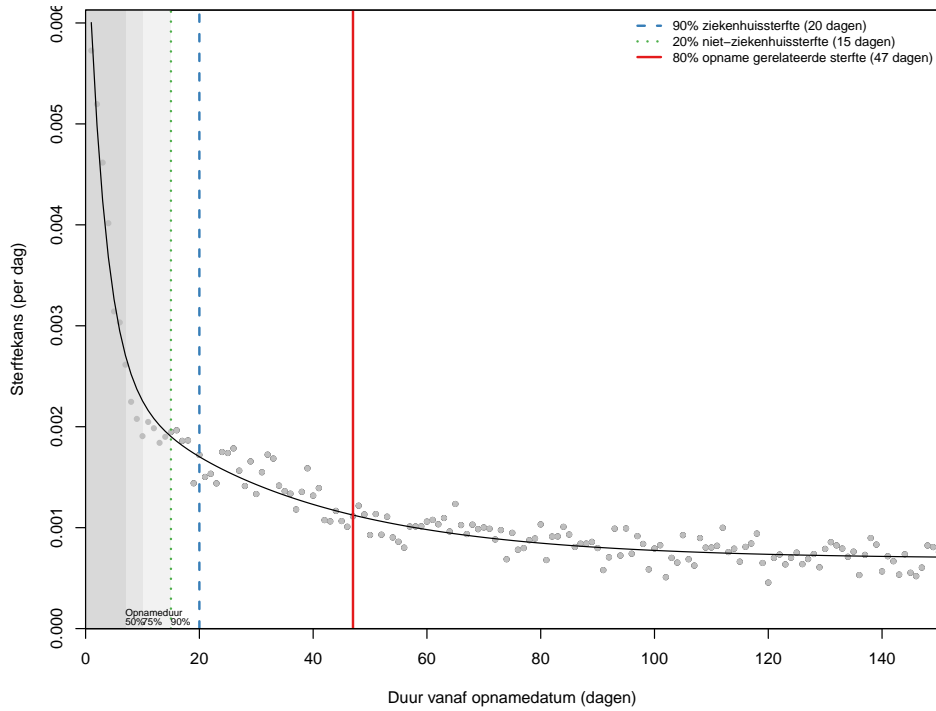
Figuur II.30 Overige circulatoire aandoeningen (117)
Other circulatory disease (117)



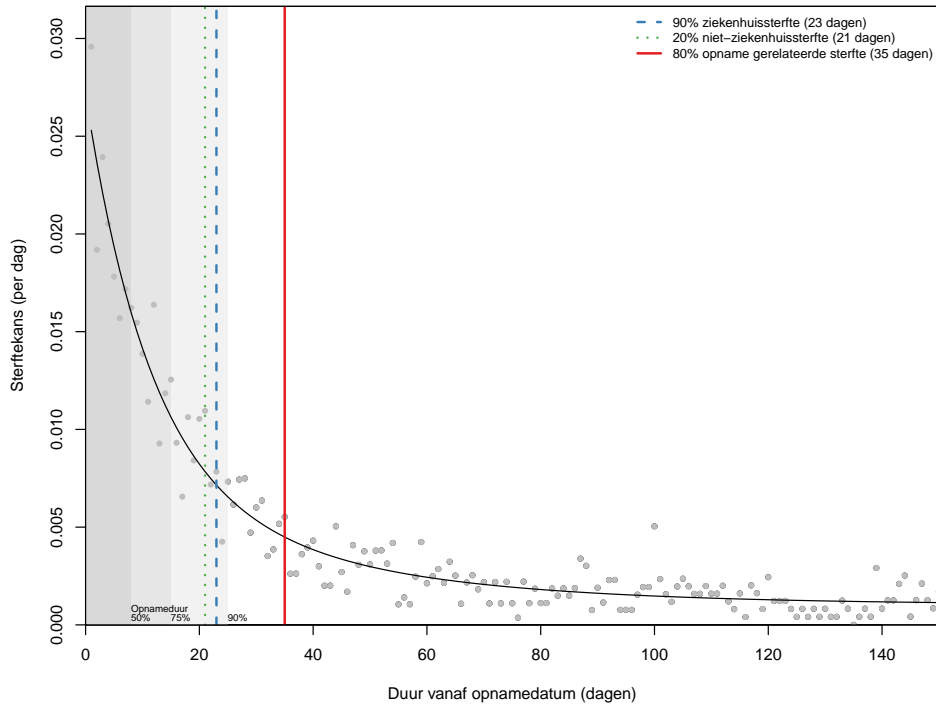
Figuur II.31 Pneumonie (122)
Pneumonia (122)



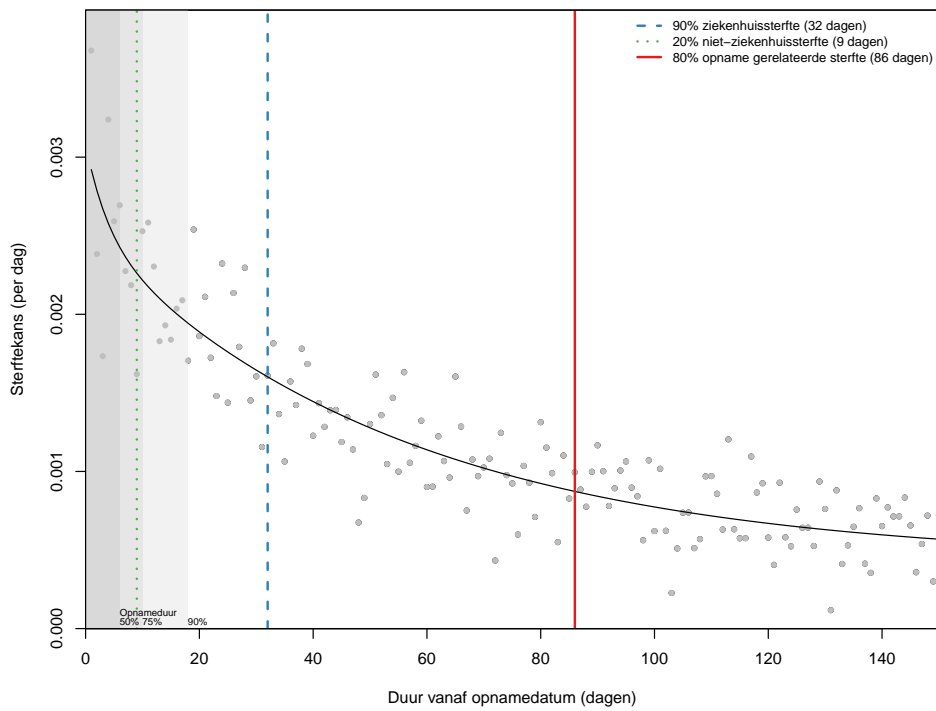
Figuur II.32 Chronic obstructive pulmonary disease en bronchiectasie (127)
Chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis (127)



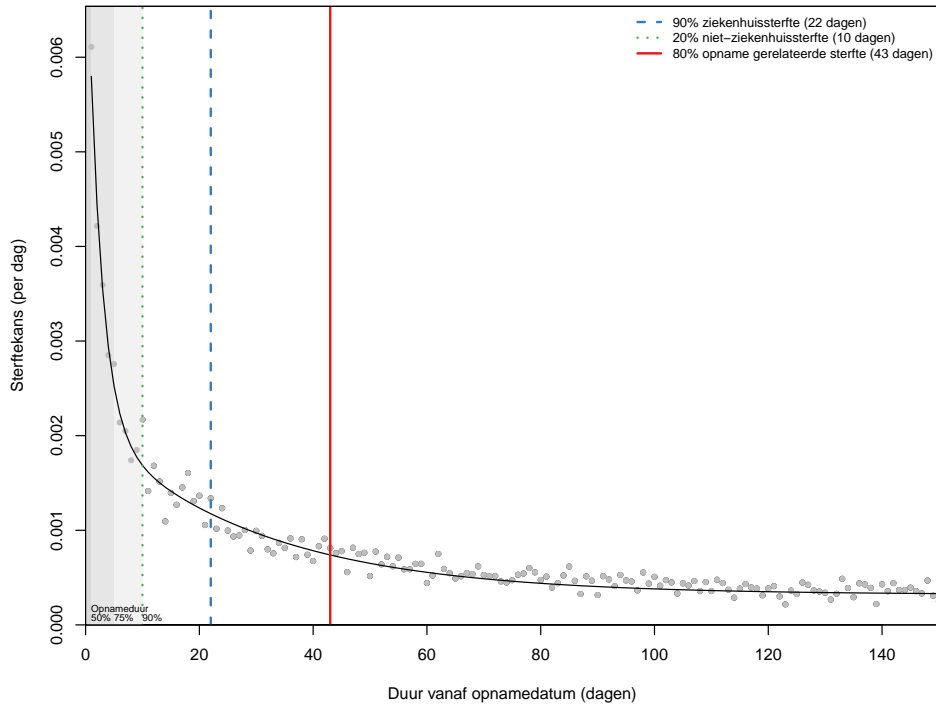
Figuur II.33 Aspiratie pneumonie, door voedsel of braken (129)
Aspiration pneumonia; food/vomitus (129)



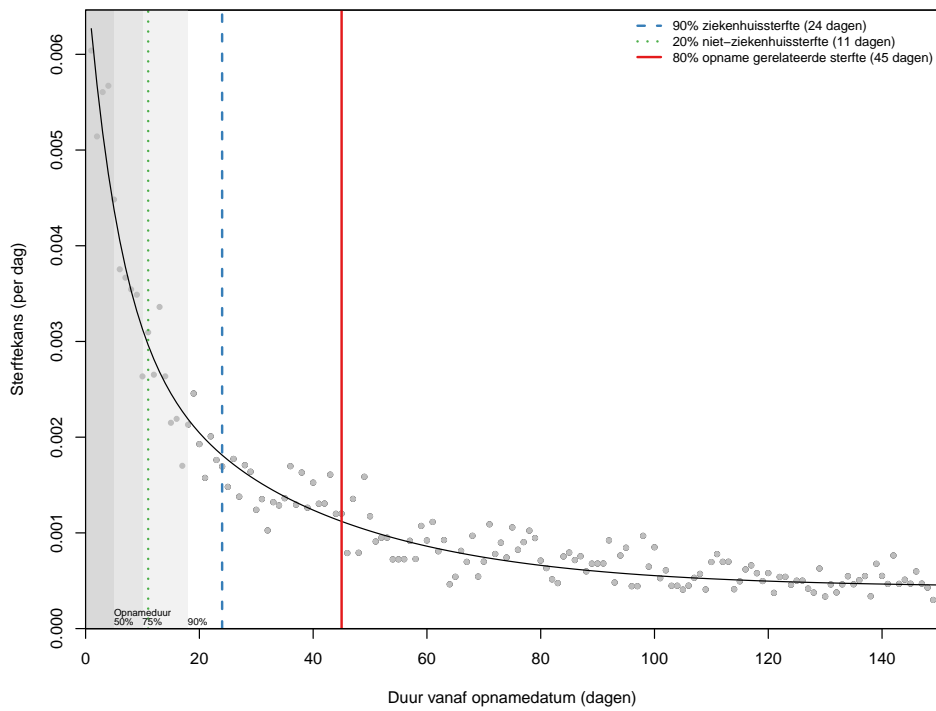
Figuur II.34 Pleuritis, pneumothorax, klaplong (130)
Pleurisy; pneumothorax; pulmonary collapse (130)



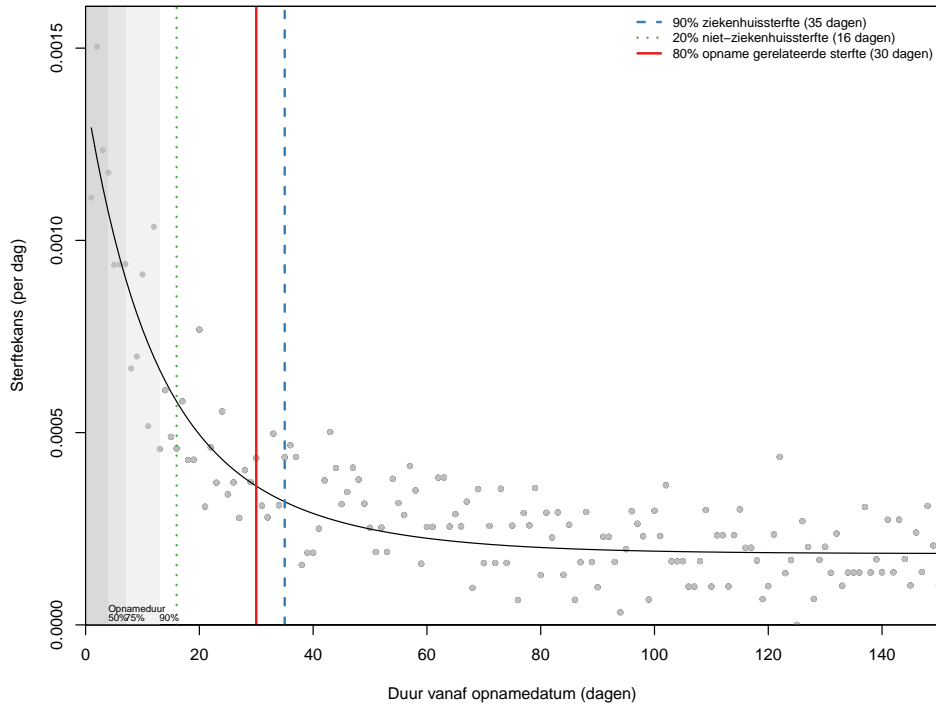
Figuur II.35 Overige aandoeningen van de lage luchtwegen (133)
Other lower respiratory disease (133)



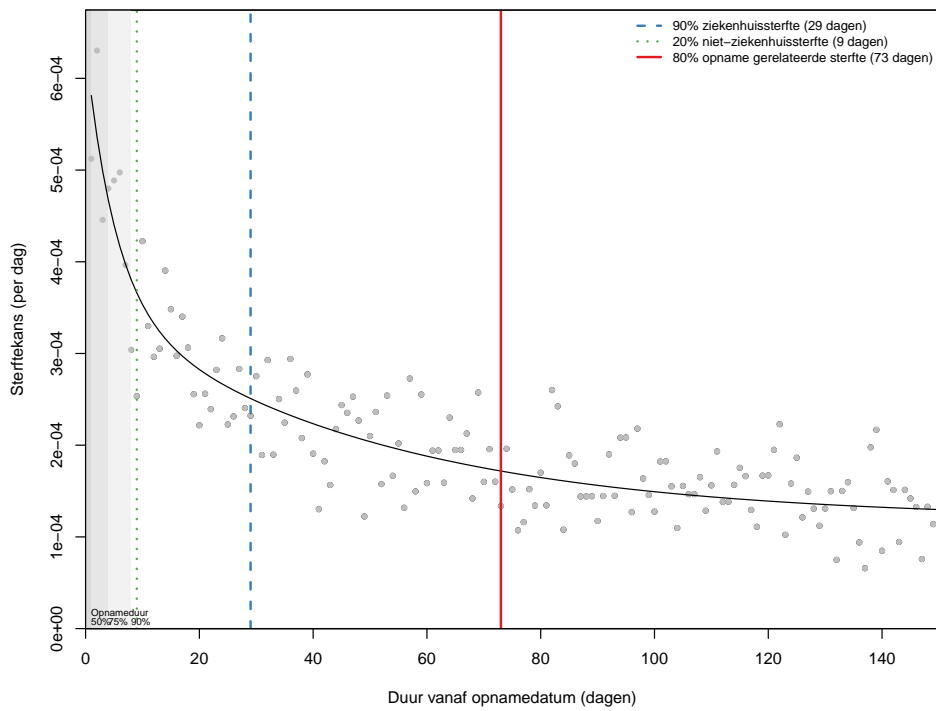
Figuur II.36 Darmobstructie zonder hernia (145)
Intestinal obstruction without hernia (145)



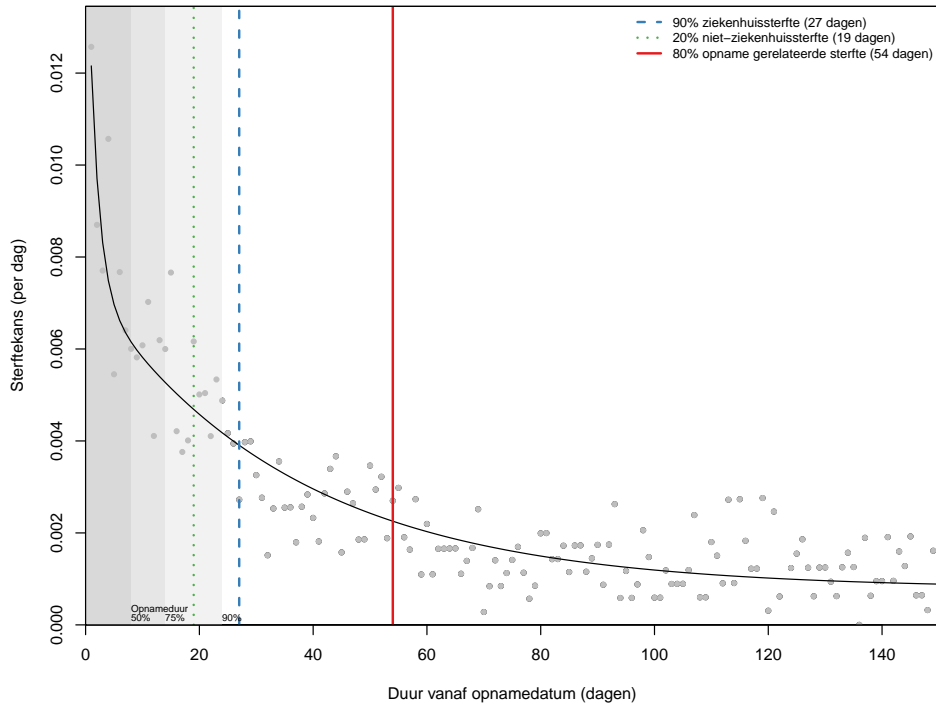
Figuur II.37 Diverticulose en diverticulitis (146)
Diverticulosis and diverticulitis (146)



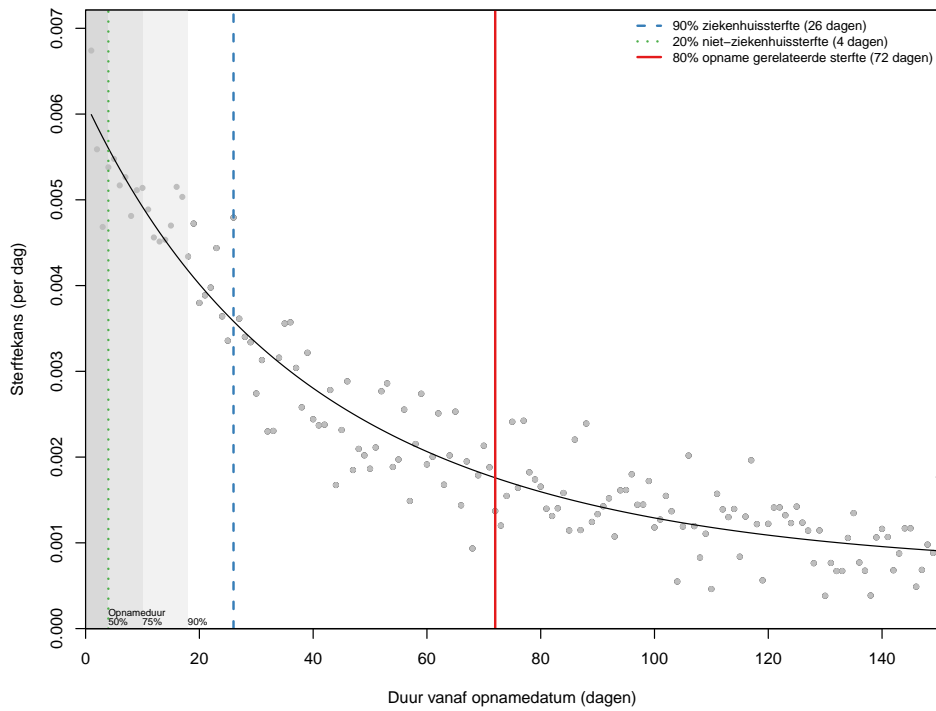
Figuur II.38 Galwegaandoening (149)
Biliary tract disease (149)



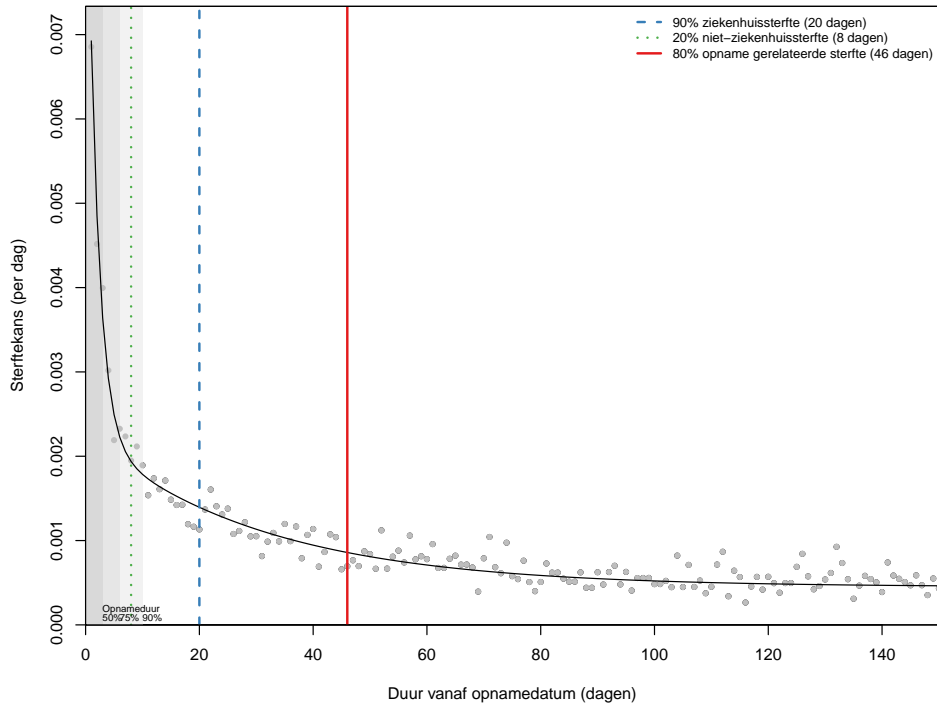
Figuur II.39 Leveraandoening, alcoholgerelateerd (150)
Liver disease; alcohol-related (150)



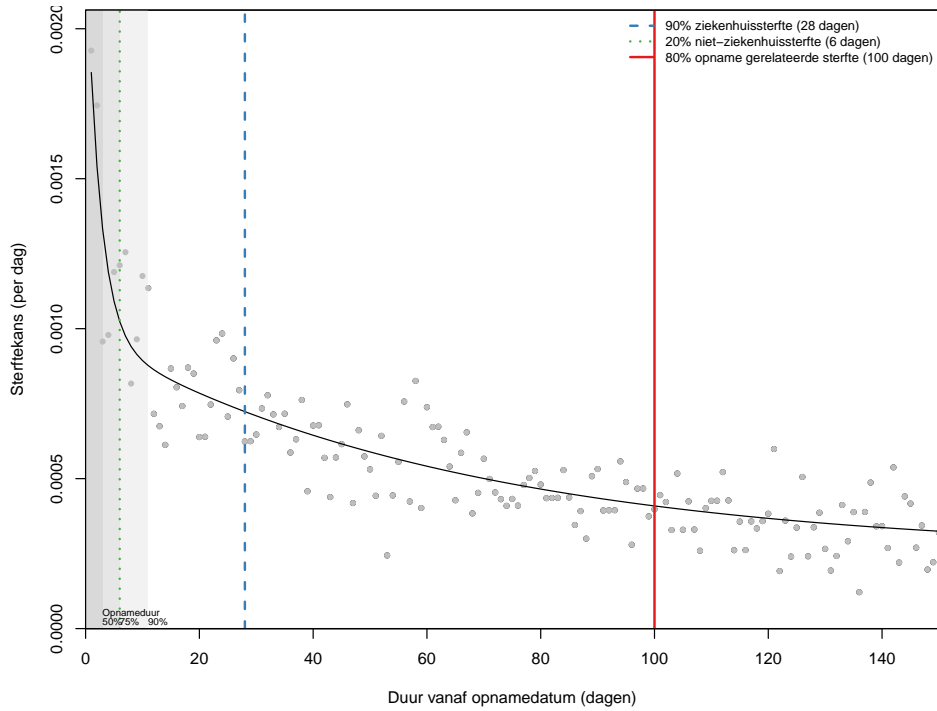
Figuur II.40 Overige leveraandoeningen (151)
Other liver diseases (151)



Figuur II.41 Gastro-intestinale bloeding (153)
Gastrointestinal hemorrhage (153)

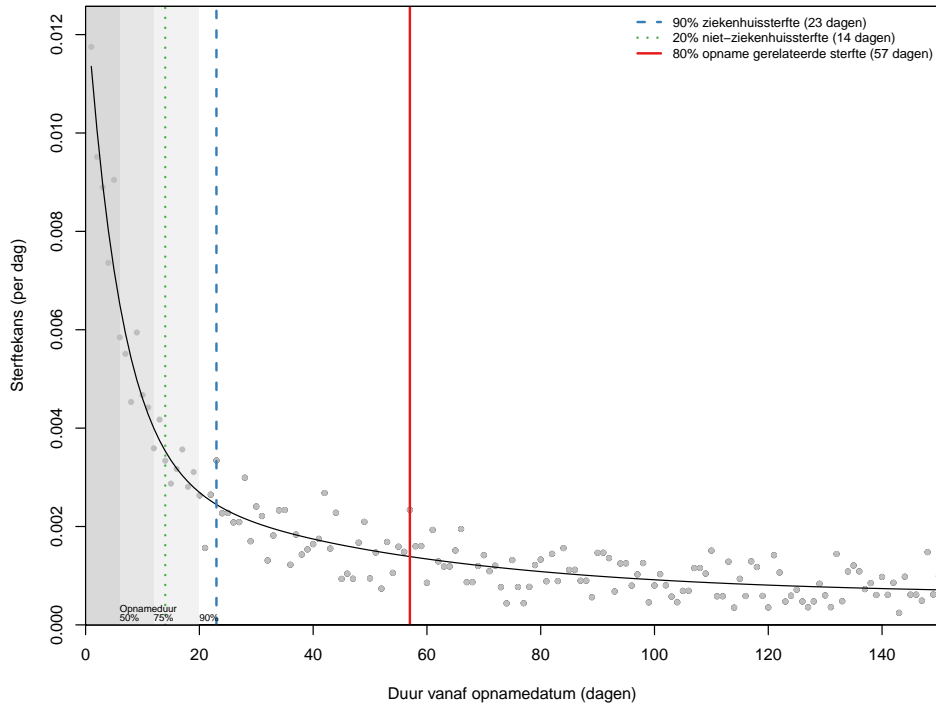


Figuur II.42 Overige gastro-intestinale aandoeningen (155)
Other gastrointestinal disorders (155)



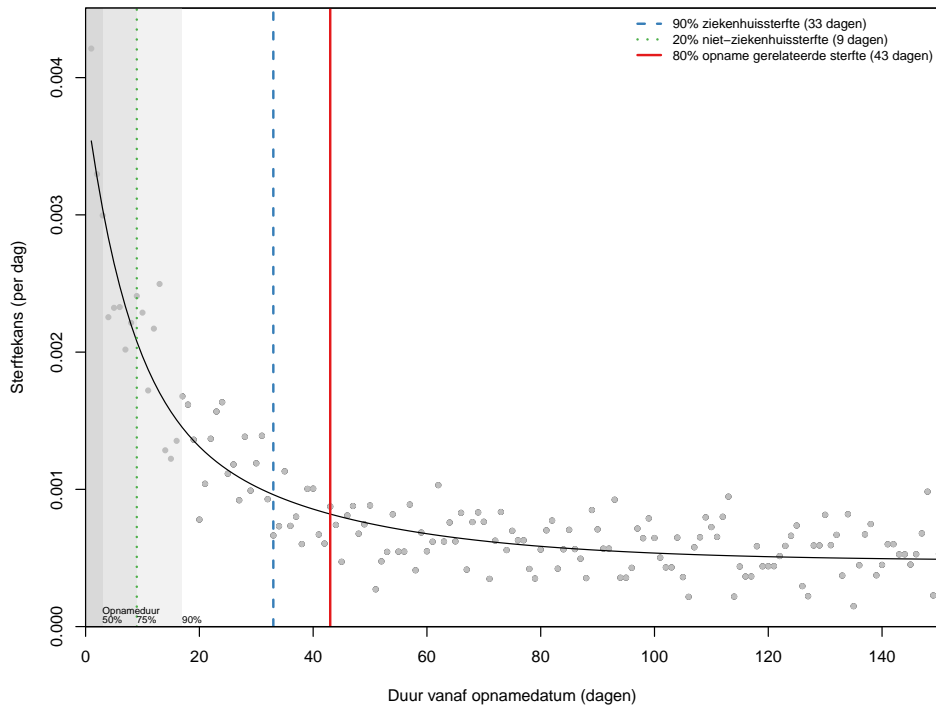
Figuur II.43 Acut en niet gespecificeerd nierfalen (157)

Acute and unspecified renal failure (157)

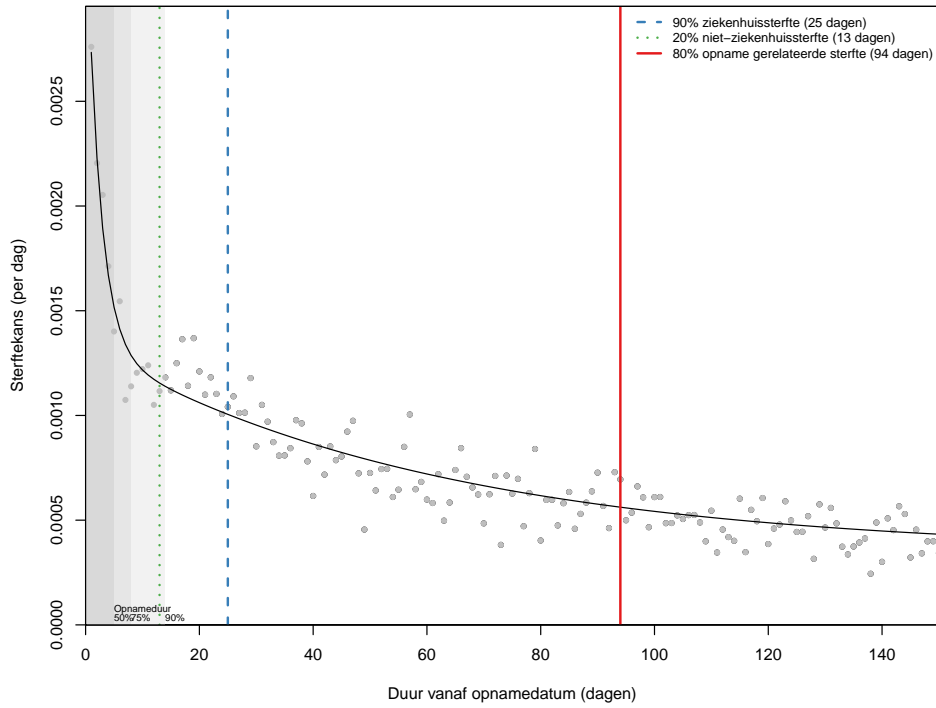


Figuur II.44 Chronisch nierfalen (158)

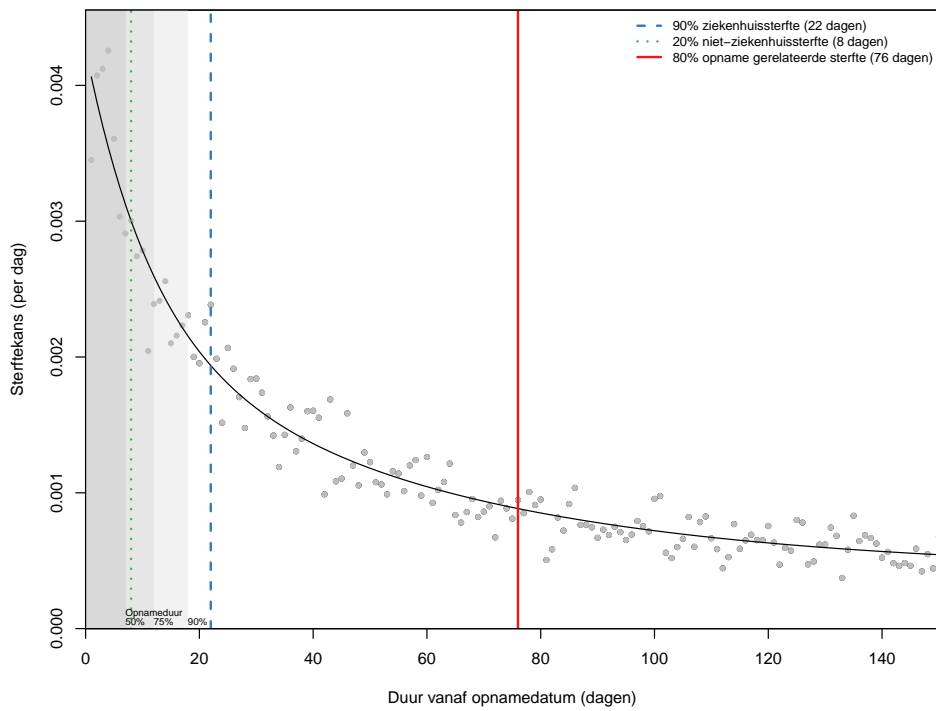
Chronic kidney disease (158)



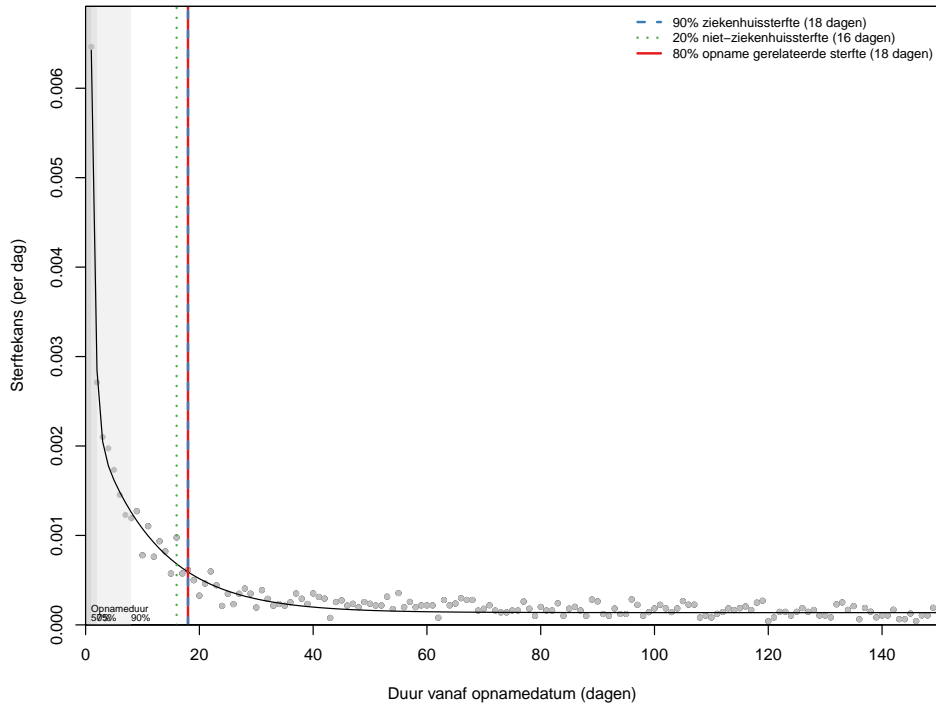
Figuur II.45 Urineweginfectie (159)
Urinary tract infections (159)



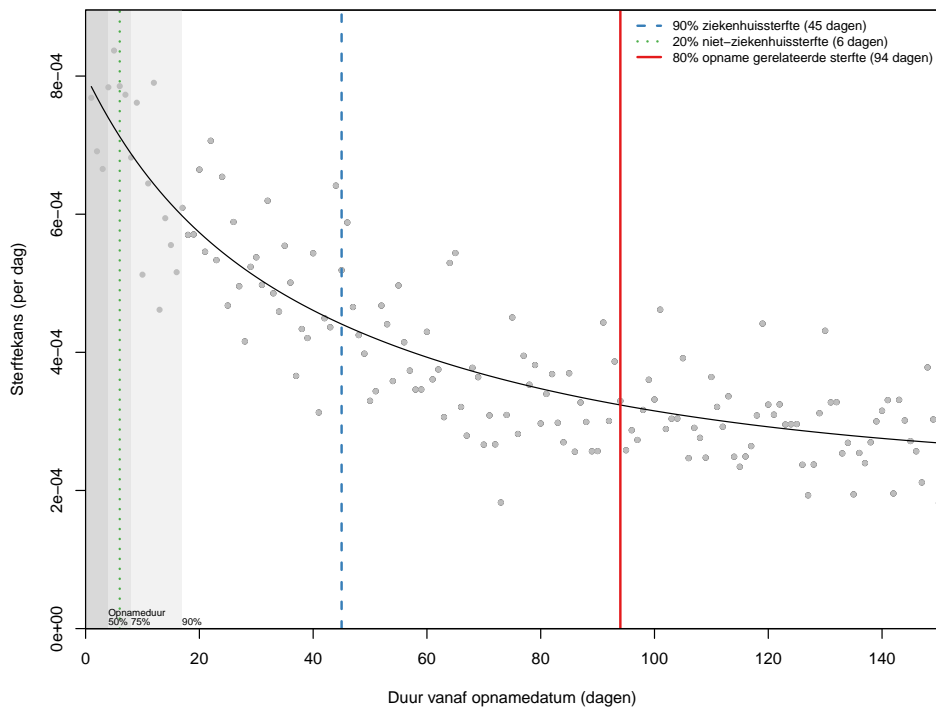
Figuur II.46 Heupfractuur (226)
Fracture of neck of femur (hip) (226)



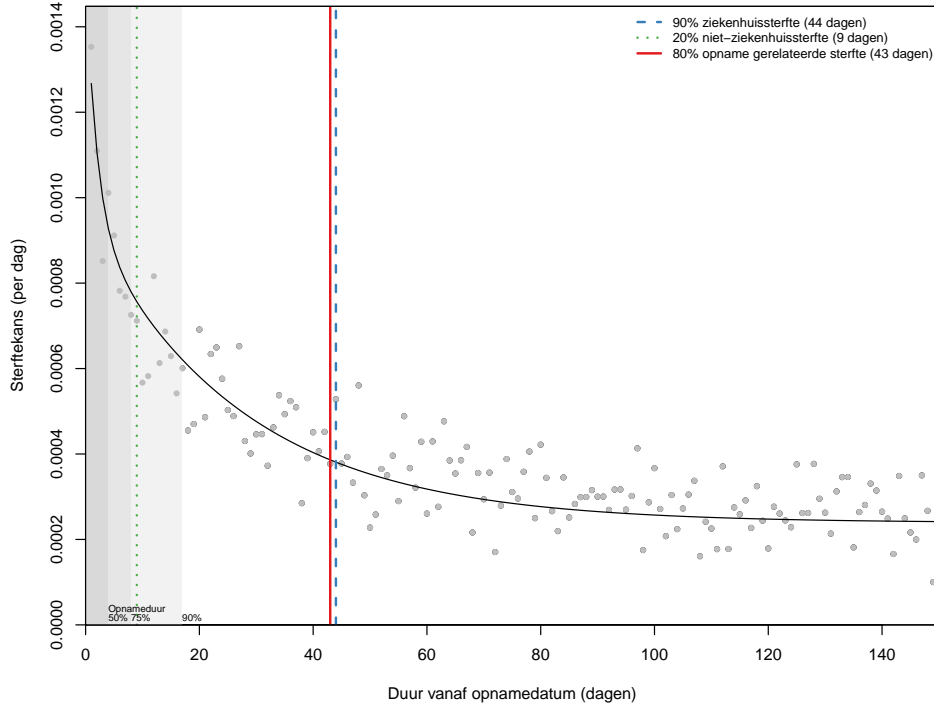
Figuur II.47 Intracraniaal letsel (233)
Intracranial injury (233)



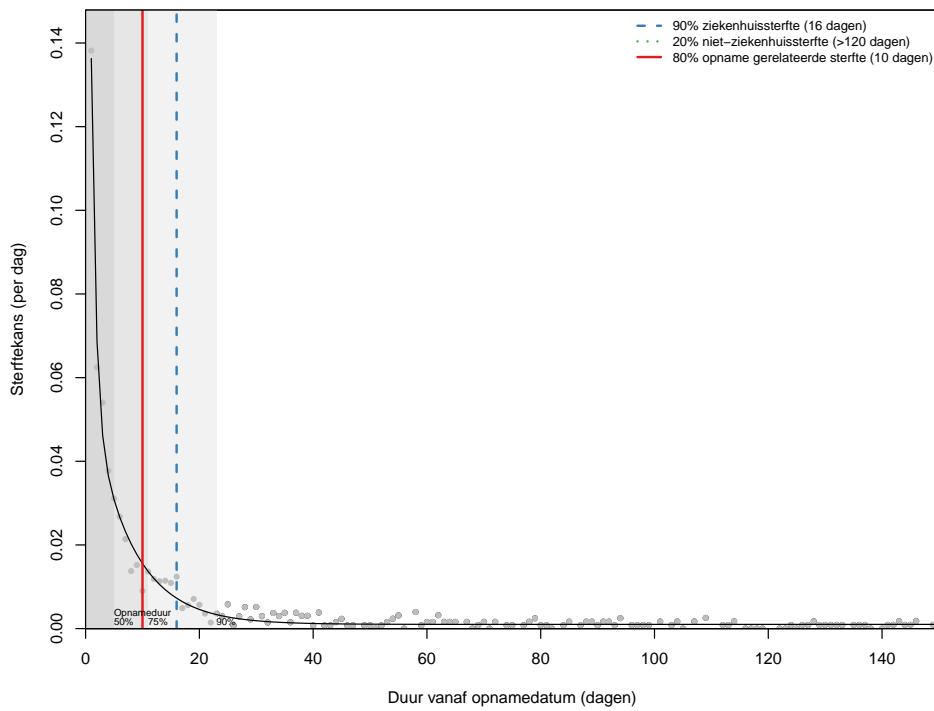
Figuur II.48 Complicatie van apparaat, implantaat of transplantaat (237)
Complication of device; implant or graft (237)



Figuur II.49 Complicatie van chirurgische procedure of medische zorg (238)
Complications of surgical procedures or medical care (238)

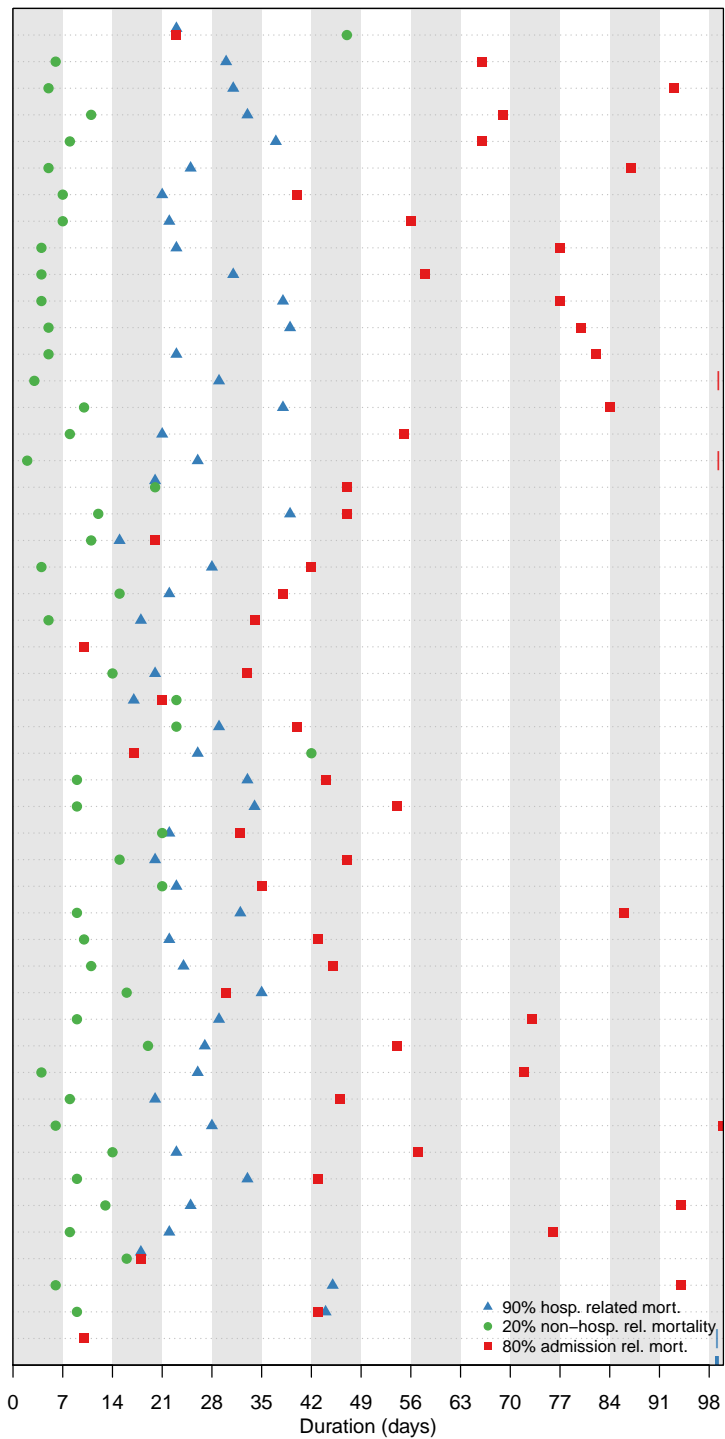


Figuur II.50 Shock (249)
Shock (249)



Figuur II.51 Indicators for duration distribution for each CCS diagnosis group (English version of figure 2.2).

- Septicemia (except in labor) (2)
- Cancer of esophagus (12)
- Cancer of stomach (13)
- Cancer of colon (14)
- Cancer of rectum and anus (15)
- Cancer of pancreas (17)
- Cancer of bronchus; lung (19)
- Cancer of breast (24)
- Cancer of prostate (29)
- Cancer of bladder (32)
- Non-Hodgkin's lymphoma (38)
- Leukemias (39)
- Secondary malignancies (42)
- Neoplasms of unspecified nature or uncertain behavior (44)
- Diabetes mellitus with complications (50)
- Fluid and electrolyte disorders (55)
- Deficiency and other anemia (59)
- Coma; stupor; and brain damage (85)
- Heart valve disorders (96)
- Acute myocardial infarction (100)
- Coronary atherosclerosis and other heart disease (101)
- Pulmonary heart disease (103)
- Cardiac dysrhythmias (106)
- Cardiac arrest and ventricular fibrillation (107)
- Congestive heart failure; nonhypertensive (108)
- Acute cerebrovascular disease (109)
- Peripheral and visceral atherosclerosis (114)
- Aortic; peripheral; and visceral artery aneurysms (115)
- Aortic and peripheral arterial embolism or thrombosis (116)
- Other circulatory disease (117)
- Pneumonia (122)
- Chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis (127)
- Aspiration pneumonitis; food/vomitus (129)
- Pleurisy; pneumothorax; pulmonary collapse (130)
- Other lower respiratory disease (133)
- Intestinal obstruction without hernia (145)
- Diverticulosis and diverticulitis (146)
- Biliary tract disease (149)
- Liver disease; alcohol-related (150)
- Other liver diseases (151)
- Gastrointestinal hemorrhage (153)
- Other gastrointestinal disorders (155)
- Acute and unspecified renal failure (157)
- Chronic kidney disease (158)
- Urinary tract infections (159)
- Fracture of neck of femur (hip) (226)
- Intracranial injury (233)
- Complication of device; implant or graft (237)
- Complications of surgical procedures or medical care (238)
- Shock (249)



Publisher

Statistics Netherlands
Henri Faasdreef 312, 2492 JP The Hague
www.cbs.nl

Prepress: Statistics Netherlands, Grafimedia
Design: Edenspiekermann

Information

Telephone +31 88 570 70 70, fax +31 70 337 59 94
Via contact form: www.cbs.nl/information

Where to order

verkoop@cbs.nl
Fax +31 45 570 62 68
ISSN 1572-0314

© Statistics Netherlands, The Hague/Heerlen 2015.
Reproduction is permitted, provided Statistics Netherlands is quoted as the source