

<http://hdl.handle.net/1765/134691>



**Summary**

**Samenvatting**

**Dankwoord**

**About the author**

**PhD Portfolio**

**List of publications**

## SUMMARY

**Chapter 1** gives a general introduction to this thesis and describes the aims and brief outline of this thesis.

**Chapter 2** provides a contemporary overview of patient and procedural characteristics of tricuspid valve repair and replacement and early and late outcomes in different settings, such as functional tricuspid regurgitation, rheumatic, congenital, carcinoid tricuspid valve disease, iatrogenic tricuspid valve damage, and finally endocarditis of the tricuspid valve. For this purpose a systematic literature review and meta-analysis was conducted including 132 studies published after 2005 and reporting on outcome after tricuspid valve surgery. This thorough review of reported experience with tricuspid valve repair and replacement reveals a strong variation in patient presentation and outcome among the various indications. Interestingly, reoperation rates of mechanical valves and biological valves are comparable.

**Chapter 3** presents a contemporary overview of outcomes after tricuspid valve surgery for functional tricuspid regurgitation. The literature was systematically searched resulting in 87 publications encompassing 13,184 patients. Pooled early mortality was 3.9% and late mortality rate was 2.7%/year. Pooled risk of early moderate-to-severe TR at discharge was 9.4% and late moderate-to-severe TR rate after discharge was 1.9%/year. This study shows acceptable clinical outcomes, whereas durability is still suboptimal. The results of this study can be used to inform patients and clinicians about the expected outcome after surgery for FTR and can serve as a benchmark for the performance of emerging transcatheter TV interventions.

**Chapter 4** explores male–female differences in baseline and procedural characteristics, and outcomes of patients undergoing isolated or concomitant tricuspid valve (TV) surgery using the database of the Netherlands Association for Cardio-Thoracic Surgery. Substantial differences in patient and procedural characteristics existed between male and female patients undergoing TV surgery, although sex was not a determinant for hospital mortality. Nevertheless, sex interacted with a critical preoperative condition, indicating the usefulness of separate risk factor models for males and females requiring TV surgery.

**Chapter 5** describes a multicenter endeavor that evaluates clinical and echocardiographic outcomes in patients who underwent tricuspid valve replacement for carcinoid heart disease stratified to prosthesis type (biological vs mechanical). It was noted that tricuspid valve surgery for CaHD can be performed with acceptable hospital mortality risk. The study showed no apparent benefit of biological valves over mechanical prosthesis or vice versa. Valve choice should be made in a multi-disciplinary team taking into account expected lifespan, planned treatment for the carcinoid syndrome and neuroendocrine tumor and patient preferences.

**Chapter 6** details our experience with reconstructive repair for Ebstein anomaly spanning three decades. Modelling longitudinal evolution of tricuspid regurgitation showed no major changes over time and a full cone repair was associated with less tricuspid regurgitation. In terms of clinical outcomes low mortality, morbidity and acceptable reoperation rates were

observed. Therefore, we conclude that in our centre, repair of Ebstein anomaly is a durable technique to treat patients.

**Chapter 7** provides an overview of the change over a 45-year time period in characteristics and outcome of patients with tricuspid valve disease undergoing surgical tricuspid valve replacement. Etiology changed over time from predominantly functional regurgitation to predominantly carcinoid heart disease. Early mortality declined significantly from 35% in 1972-1985 to 6.7% in 2001-2017. Hence, patient characteristics, potential risk factors and patient outcome changed considerably over time in patients undergoing tricuspid valve replacement.

**Chapter 8** describes a systematic review and meta-analysis of studies comparing left ventricular assist device implantation with and without concomitant tricuspid valve surgery. In total 8 studies were included and innovative statistical techniques were used to pool Kaplan Meier curves. It was noted that adding TVS during LVAD implantation was not associated with worse outcome. Adding TVS, nevertheless, may be beneficial, as baseline characteristics of patients undergoing LVAD + TVS were suggestive of a more progressive underlying disease, but with comparable short-term outcome and long-term outcome with patients undergoing isolated LVAD.

**Chapter 9** explores the clinical impact and course of uncorrected TR in patients after LVAD of patients in the EUROMACS database using innovative longitudinal models and joint-models. The main observations were that Pre-LVAD and post-LVAD TR is associated with increased mortality. Nevertheless, on average, TR decreases without intervention after LVAD implant. Therefore, this study suggests that patient selection for concomitant tricuspid valve surgery should not solely be based on TR grade.

**Chapter 10** entails a study in which patients with and without concomitant tricuspid valve surgery in the EUROMACS database were matched upon propensity scores in order to investigate the effects of concomitant tricuspid valve surgery on clinical and echocardiographic outcomes. In matched patients, TVS concomitant with LVAD implant does not seem to be associated with better clinical outcomes. Concomitant TVS reduced TR significantly early after LVAD implant; however, differences in probability of TR disappeared during the follow-up period.

**Chapter 11** provides a systematic review of studies in which patients underwent bicaval versus biatrial orthotopic heart transplant. Early outcomes regarding mortality, tricuspid regurgitation, mitral regurgitation and permanent pacemaker implantation differed significantly in favor of the bicaval orthotopic heart transplant patients, as was long term survival and late tricuspid regurgitation. Hence, bicaval orthotopic heart transplant should be considered as the preferable technique.

**Chapter 12** describes the clinical impact of tricuspid regurgitation in our own patients with a biatrial orthotopic heart transplant. Using joint-modelling the dynamic post-heart transplant tricuspid regurgitation evolution was linked to the survival. TR during follow-up was significantly associated with higher mortality and morbidity. Nevertheless, probability of TR is the highest

immediately after OHT and decreases thereafter. Therefore, it may be reasonable refrain from surgical intervention during the initial OHT admission.

**Chapter 13** entails a review in which the Uncertainties and challenges in surgical and transcatheter tricuspid valve therapy are discussed, including grade of TR severity (quantitative and qualitative), patient selection, risk stratification, timing of intervention, and definition of successful repair. This manuscript uses a novel heart-team approach via a comprehensive and a balanced focus on uncertainties, controversies, step-by-step recommendations, and endpoints definitions in TR therapy. Therefore, it provides a framework for randomized clinical trials and registries in the field of transcatheter TV therapy.

**Chapter 14**, the general discussion, discusses the results of the studies and general implications of these results. Furthermore, the research question are answered and future research is proposed.

## NEDERLANDSE SAMENVATTING

**Hoofdstuk 1** bespreekt een algemene inleiding, beschrijft de doelen en geeft korte schets van de inhoud van dit proefschrift.

**Hoofdstuk 2** biedt een hedendaags overzicht van de patiënt- en procedurele kenmerken van zowel reparatie als vervanging van de tricuspidalisklep en beschrijft vroege en late uitkomsten in verschillende situaties, zoals functionele tricuspidalisklep insufficiëntie, reumatisch, aangeboren, carcinoïd tricuspidalisklep ziekte, iatrogene tricuspidalisklep schade en endocarditis van de tricuspidalisklep. Om dit te beschrijven werd een systematische literatuurstudie en meta-analyse uitgevoerd, bevattend 132 onderzoeken die na 2005 werden gepubliceerd, die rapporteerden over de resultaten na een tricuspidalisklep chirurgie. Deze grondige beoordeling van de gerapporteerde ervaring met reparatie en vervanging van de tricuspidalisklep demonstreert een sterke variatie in presentatie en uitkomst van de patiënt met verschillende indicaties. Interessant is dat hoeveelheid re-operaties van mechanische kleppen en biologische kleppen vergelijkbaar zijn.

**Hoofdstuk 3** geeft een hedendaags overzicht van de resultaten na een tricuspidalisklep chirurgie voor functionele tricuspidalisklep insufficiëntie. De literatuur werd systematisch doorzocht, wat resulteerde in 87 publicaties met 13.184 patiënten. De gepoolde vroege sterfte was 3,9% en het late sterftecijfer was 2,7% / jaar. Het gepoolde risico van vroege matige-tot-ernstige tricuspidalisklep insufficiëntie bij ontslag was 9,4% en het late matige-tot-ernstige tricuspidalisklep insufficiëntie percentage na ontslag was 1,9% / jaar. Deze studie laat aanvaardbare klinische resultaten zien, terwijl de duurzaamheid nog steeds niet optimaal is. De resultaten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt om patiënten en clinici te informeren over de verwachte uitkomst na een operatie voor functionele tricuspidalisklep insufficiëntie kunnen als referentie dienen voor het uitvoeren van opkomende transcatheter tricuspidalisklep interventies.

**Hoofdstuk 4** onderzoekt man-vrouw verschillen in patiënt- en procedurele kenmerken, en uitkomsten van patiënten die geïsoleerde of gecombineerde tricuspidalisklep (TV) chirurgie ondergaan met behulp van de database van de Nederlandse Vereniging voor Cardio-Thoracale Chirurgie. Er waren aanzienlijke verschillen in patiënt- en procedurele kenmerken tussen mannelijke en vrouwelijke patiënten die een tricuspidalisklep -operatie ondergingen. Alhoewel geslacht geen bepalende factor was voor ziekenhuissterfte, had geslacht een wisselwerking met kritieke pre-operatieve status, deze was meer bepalend voor ziekenhuissterfte in mannen. Dit geeft het nu aan van afzonderlijke risicofactormodellen voor mannen en vrouwen die een tricuspidalisklep operatie nodig hebben.

**Hoofdstuk 5** beschrijft een multicenter samenwerking die klinische en echocardiografische uitkomsten evalueert bij patiënten die een tricuspidalisklep vervanging ondergingen voor carcinoïd hartaandoeningen (CaHD), gestratificeerd naar prothesetype (biologisch versus mechanisch). Er werd gevonden dat een tricuspidalisklep operatie voor CaHD kan worden uitgevoerd met een aanvaardbaar ziekenhuissterfte risico. De studie toonde geen duidelijk

voordeel aan van biologische kleppen ten opzichte van mechanische prothese of omgekeerd. Klepkeuze moet dus worden gemaakt in een multidisciplinair team, rekening houdend met de verwachte levensduur, geplande behandeling van het carcinoïd syndroom en neuro-endocrine tumor en de patiëntvoorkeuren.

**Hoofdstuk 6** beschrijft onze ervaring met reconstructieve reparatie voor Ebstein-anomalie die drie decennia beslaat. Modelleren van de longitudinale evolutie van tricuspidalisklep insufficiëntie toonde geen grote veranderingen in de tijd en een volledige kegel herstel van de rechter kamer (Cone operation) werd geassocieerd met minder tricuspidalisklep insufficiëntie. In termen van klinische resultaten werden lage mortaliteit, morbiditeit en een acceptabel re-operaties risico waargenomen. Daarom concluderen we dat in ons centrum reparatie van Ebstein-anomalie een duurzame techniek is om patiënten te behandelen.

**Hoofdstuk 7** geeft een overzicht van de verandering over een periode van 45 jaar in kenmerken en uitkomst van patiënten met een tricuspidalisklep ziekte die een chirurgische vervanging van de tricuspidalisklep ondergaan. De etiologie veranderde in de loop van de tijd van voornamelijk functionele insufficiëntie naar voornamelijk carcinoïd hartziekte. De vroege sterfte daalde aanzienlijk van 35% in 1972-1985 tot 6,7% in 2001-2017. Zowel de kenmerken van de patiënt, als de risicofactoren (en gewicht van deze factoren) en uitkomsten zijn substantieel veranderd in de afgelopen decennia.

**Hoofdstuk 8** beschrijft een systematische review en meta-analyse van studies die de implantatie van het linker kunsthart (LVAD) vergelijken met en zonder gelijktijdige tricuspidalisklep chirurgie (TVS). In totaal werden 8 studies geïncludeerd en werden innovatieve statistische technieken gebruikt om Kaplan Meier-curven te bundelen. Opgemerkt werd dat het toevoegen van tricuspidalisklep chirurgie tijdens LVAD-implantatie niet geassocieerd was met een slechtere uitkomst. Niettemin kan het toevoegen van TVS nuttig zijn, aangezien de uitgangskkenmerken van patiënten die LVAD + TVS ondergaan, wijzen op een progressievere onderliggende ziekte, maar met vergelijkbare resultaten op korte termijn en op lange termijn bij patiënten die geïsoleerde LVAD ondergaan.

**Hoofdstuk 9** onderzoekt de klinische impact en het verloop van niet-gecorrigeerde tricuspidalisklep insufficiëntie bij patiënten na linker kunsthart (LVAD) implantatie van patiënten in de EUROMACS-database met behulp van innovatie statistiek. De belangrijkste waarnemingen waren dat pre-LVAD en post-LVAD tricuspidalisklep insufficiëntie geassocieerd zijn met verhoogde mortaliteit. Desalniettemin neemt TR gemiddeld af zonder interventie na LVAD-implantatie. Daarom suggereert deze studie dat de selectie van patiënten voor gelijktijdige chirurgie van de tricuspidalisklep gedurende LVAD implantatie niet alleen op tricuspidalisklep insufficiëntie graad moet worden gebaseerd.

**Hoofdstuk 10** bevat een studie waarin patiënten met en zonder gelijktijdige tricuspidalisklep chirurgie gedurende kunsthart implantatie in de EUROMACS-database werden gematcht op basis van propensity scores om de effecten van gelijktijdige tricuspidalisklep chirurgie op klinische en echocardiografische resultaten te onderzoeken. Bij gematchte patiënten lijkt

tricuspidalisklep chirurgie gedurende kunsthart implantatie niet geassocieerd te zijn met betere klinische resultaten. In patiënten met gelijktijdige tricuspidalisklep chirurgie werd vroeg na implantatie significant minder tricuspidalisklep insufficiëntie gezien; tijdens de follow-up periode verdwenen de verschillen echter.

**Hoofdstuk 11** geeft een systematisch overzicht van studies waarin patiënten bicavale versus biatriale orthotroop harttransplantatie ondergingen. Vroege resultaten met betrekking tot mortaliteit, tricuspidalisklep insufficiëntie, mitralisklep insufficiëntie en permanente pacemaker implantatie verschilden significant in het voordeel van de bicaval orthotrope harttransplantatie, evenals overleving op lange termijn en late tricuspidale regurgitatie. Vandaar dat bicavale orthotrope harttransplantatie als de voorkeursteknik moet worden beschouwd.

**Hoofdstuk 12** beschrijft de klinische impact van tricuspidalisklep insufficiëntie bij patiënten met een biatriale orthotopische harttransplantatie. Met behulp van joint-modelling werd het dynamische post-harttransplantatie tricuspidalisklep insufficiëntie verloop gekoppeld aan de overleving. Tricuspidalisklep insufficiëntie tijdens follow-up was significant geassocieerd met hogere mortaliteit en morbiditeit. Desalniettemin is de waarschijnlijkheid van TR het hoogst onmiddellijk na harttransplantatie en neemt daarna af. Daarom zijn er argumenten om af te zien van chirurgische ingrepen tijdens de eerste harttransplantatie-opname.

**Hoofdstuk 13** bevat een overzicht waarin de onzekerheden en uitdagingen in chirurgische en transcatheter tricuspidalisklep therapie worden besproken, waaronder, patiëntselectie, risicofratificatie, timing van interventie en definitie van succesvol herstel. Dit manuscript maakt gebruik van een nieuwe hart-teambenadering en focust op onzekerheden, controverses, en doet stapsgewijze aanbevelingen voor tricuspidalisklep insufficiëntie therapie. Daarom biedt deze review een raamwerk voor gerandomiseerde klinische onderzoeken en registers op het gebied van transkatheter-tv-therapie.

**Hoofdstuk 14**, de algemene discussie, bespreekt de resultaten van de studies en de algemene implicaties van deze resultaten. Verder wordt de onderzoeksvraag beantwoord en wordt toekomstig onderzoek voorgesteld.

## DANKWOORD

Graag besluit ik mijn proefschrift met het bedanken van iedereen zonder wiens hulp, steun en bijdrage dit proefschrift niet tot stand was gekomen. Allereerst mijn promotoren en copromotor.

Mijn promotor professor Takkenberg

Beste **professor Takkenberg**, Hanneke, ontzettend veel dank voor de geweldige begeleiding. De ruimte en mogelijkheden die jij geeft aan jonge onderzoekers om onszelf te ontplooiën is ongeëvenaard. Problemen verdwenen als sneeuw voor de zon na een gesprek met jou. Ik heb niet alleen ontzettend veel bewondering voor de manier waarop jij de onderzoeksgroep leidt, maar ook voor jou als persoon. Je hebt ontzettend veel kansen voor mij gecreëerd en dankzij jou heb ik veel meer kunnen halen uit mijn promotietijd. Jouw inzet voor gelijke rechten en kansen zal altijd een voorbeeld voor mij zijn. Ik ben heel trots jou mijn promotor te mogen noemen.

Mijn promotor professor Bogers

Beste **professor Bogers**, ontzettend bedankt voor al uw vertrouwen. Ik heb grote bewondering hoe u de klinische werkzaamheden combineert met het onderzoek. De snelheid en deskundigheid waarmee u manuscripten van commentaar voorziet verbaast mij nog steeds. Ik wil u hartelijk danken voor al uw inzichten, die mijn visie op research hebben gevormd. Het is een eer om onder u te promoveren.

Mijn copromotor dr. Mokhles

**Mostafa**, jouw inzicht en analytisch vermogen is ongekend. Jij was vaak mijn laatste redmiddel als ik er niet uitkwam. Bedankt voor al je begeleiding en mentorschap.

De Commissie

Beste **dr. Caliskan**, ik wil u graag bedanken voor uw steun en inzichten. Zonder uw enthousiasme en netwerk hadden veel projecten niet tot stand kunnen komen. Ik heb ontzettend veel geleerd van u en hoop dat te kunnen blijven doen. Ik voel me vereerd dat u plaatsneemt in mijn commissie.

Beste **professor Braun**, dank voor de goede samenwerking aan enkele projecten en dat u bereid bent in de commissie plaats te nemen. **Professor Rizopoulos**, zonder uw colleges en statistische packages in R zou dit werk niet tot stand zijn gekomen, dank dat u in mijn commissie wilt plaatsnemen. **Professor Zijlstra**, **dr. Delgado** en **professor Appelman**, dank voor uw bereidheid om dit proefschrift op zijn wetenschappelijke waarde te beoordelen en voor uw deelname in de commissie.

Beste collega onderzoekers, **Jonathan**, **Simone**, **Pepijn**, **Isabel**, **Stan**, **Christine**, **Anahita**, **Djamila**, **Saya**, **Rhahat**, **Daan**, **Jamie**, **Andras**, **Gerdien**, **Milan**, **Geerten**, **Casper**. Dank dat jullie mijn promotietijd significant gezelliger hebben gemaakt. Bedankt voor de vele leerzame discussies. Ik wens jullie allen heel veel succes in jullie verdere carrière. **Jonathan** en **Simone**, eigenlijk zit ik nu hier door jullie; als jullie me niet hadden begeleid tijdens de minor aangeboren



hartafwijkingen was deze thesis nooit geschreven. Ik zal de gesprekken in het BD gebouw nooit vergeten. **Anahita, Arjen** en **Christine** bedankt voor jullie vriendschap en de goede gesprekken. **Isabel**, bedankt dat je naast een goede sparringspartner me ook altijd aan het lachen weet te maken, jij gaat een geweldige uroloog worden! Bedankt dat je achter me wilt staan tijdens mijn promotie.

Graag wil ik hierbij ook alle thoraxchirurgen, datamanagers, onderzoekscoördinatoren en medewerkers van het secretariaat bedanken. Jullie hebben allemaal direct en indirect bijgedragen aan dit proefschrift. In het bijzonder wil ik **Wilma** bedanken bij wie ik altijd terecht kon voor allerlei organisatorische vragen.

De leden van het International Conference of Tissue Engineered Heart Valves, **Simone, Marcelle, Pepijn, Jesper**. Een congres voor de eerste keer organiseren is een hele klus, toch hebben we dat samen voor elkaar weten te krijgen. Ik kan me geen beter team hiervoor voorstellen. Bedankt voor de goede samenwerking!

Aan mijn vrienden **Naomi, Emmelie, Eline, Paul, Sterre, Meaghan, Anissa** en **Michelle**. Sommigen van jullie ken ik al jaren, sommigen nog relatief kort, desalniettemin hebben jullie allen mijn leven verrijkt. Bedankt voor al jullie steun en ongezoute meningen. Zonder jullie was het leven een stuk saaier geweest. **Naomi**, jij bent de meest loyale en eerlijke persoon die ik ken, bedankt dat je altijd klaarstaat. **Emmelie**, bedankt dat je mijn paranimf wilt zijn.

**Papa en mama**, het is niet in woorden te vatten hoe belangrijk jullie voor mij zijn. Jullie onvoorwaardelijke steun, liefde en zorgzaamheid hebben mij gemaakt wat ik nu ben. Bedankt dat jullie altijd voor mij klaarstaan. **Maikel**, mijn "kleine" broertje, wat ben ik ontzettend trots op jou. Jouw ondernemerschap en nuchterheid zijn een voorbeeld voor mij. Weet wel dat ik altijd zal blijven aankloppen als ik er met programmeren niet uitkom.

Lieve **opa en oma Sjaan**, bedankt dat jullie mijn tweede thuis waren en zijn. Bedankt voor de warmte en al de liefde die jullie geven. **Oma Veen**, ik ben heel blij dat u erbij kan zijn en in mijn gedachten zal opa Veen er ook bij zijn.

Mijn laatste woorden zijn voor jou, **Floyd**. *Thank you for being you*. Ik hoop dat we samen een hele mooie toekomst tegemoet gaan.

## ABOUT THE AUTHOR

Kevin Mitchel Veen was born in Zwijndrecht, The Netherlands on July 25<sup>th</sup>, 1994. In 2012, he started the Bachelor Nanobiology. In 2013 he chose to pursue a Bachelor in medicine. Following the completion of a minor in congenital heart disease, he conducted extracurricular research in the field of cardiac surgery parallel to his medical studies. After obtaining his Bachelor of Science in Medicine in August 2016, he was offered a PhD position based upon his previous work at the Department of Cardiothoracic Surgery, Erasmus MC under supervision of prof. dr. J.J.M. Takkenberg and prof.dr. A.J.J.C. Bogers. During his PhD trajectory, he organized the International Conference of Tissue Engineered Heart Valves in 2017 and 2019. In the following years, Kevin not only became the coordinator of the minor congenital heart disease, but also the founder of VECTOR — an extracurricular teaching program in the field of cardiology and cardiac surgery. After two years of full-time PhD research, he commenced his Master in medicine and finished his PhD research concurrently. In 2020, he started as a research fellow for the International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM) and will play a role in the development of the Standard Set Heart Valve Disease.

## PHD PORTFOLIO

Name PhD student:	Kevin M. Veen
Erasmus MC department:	Cardiothoracic Surgery
Research school:	Cardiovascular Research School (COEUR)
PhD period:	Februari 2017 – June 2019
Title thesis:	Determinants of outcome in patients with tricuspid valve disease
Promotors:	Prof. dr. J.J.M. Takkenberg Prof. dr. A.J.J.C. Bogers
Co-promotors:	Mostafa M. Mokhles

### Academic education

2013-2016	Bachelor of Science (BSc) in Medicine, Erasmus MC, Rotterdam, The Netherlands
-----------	---

---

### In-depth courses

2017	ESP09 Regression Analysis	1,9
	ESP66 Logistic Regression	1,4
	COEUR course Vascular Clinical Epidemiology	1,5
	COEUR course Congenital Heart Disease	1,5
2018	ESP72 Joint Models for Longitudinal and Survival Data	0,7

---

### Compulsory PhD courses

	Research Integrity Course	0,3
	CPO-Course on Patient Oriented Research	0,3

---

### Conferences

2017	Heart Valve Society Annual Meeting, Monaco	0,9
	Dutch Association for Thoracic Surgery Biannual Meeting, Antwerpen	0,6
2018	Heart Valve Society Annual Meeting, New York	0,9
	International Conference of Heart Valve Tissue Engineering, Amsterdam	0,3
	Dutch Association for Thoracic Surgery Biannual Meeting,	0,3

2019	Heart Valve Society Annual Meeting, Sitges	0,9
	International society of heart and lung transplantation, Orlando	1,2
	European society of cardiothoracic surgery, Lisbon	1,2
2020	Heart Valve Society Annual Meeting, Sitges	0,9
<hr/>		
Conference presentations		
2017	Heart Valve Society Annual Meeting, Monaco	1,2
2018	Heart Valve Society Annual Meeting, New York	2,4
	International Conference of Heart Valve Tissue Engineering, Amsterdam	0,6
2019	Heart Valve Society Annual Meeting, Sitges	1,2
	International society of heart and lung transplantation, Orlando	0,6
	European society of cardiothoracic surgery, Lisbon	0,6
2020	Heart Valve Society Annual Meeting, Abu dahbi	0,6
<hr/>		
Teaching		
2017	Supervision of 2nd year medical students in writing a systematic review	0,6
2018	Supervision of 2nd year medical students in writing a systematic review	0,6
	Supervision of 3rd year medical students in writing a systematic review	0,6
2019	Supervision of 3rd year medical students in writing a systematic review	0,6
	Supervision Master student for master thesis	1,8
	Supervision Master student for master thesis	1,8
	Supervision Master student for master thesis	0,6
	Lecture Minor Congenital heart disease	0,6
2020	Lecture Minor Congenital heart disease	0,6
	Supervision of 3rd year medical students in writing a systematic review	0,6
<hr/>		

Meetings		
Various dates	Scientific meetings Department of Cardiothoracic Surgery, Erasmus MC	3,0
Committees & organisations		
2017	Founding member VECTOR	3,0
2018	Board member Inaugural meeting international Conference of Heart Valve Tissue Engineering	7,0
2019	Heart Valve society branding team	3,0
	Chair network LGBTQIA Erasmus MC	2,0
	Organisor Minor Congenital heart disease	5,0
2020	Board member second meeting international Conference of Heart Valve Tissue Engineering	3,0
	Organisor Minor Congenital heart disease	5,0
Peer reviewer international scientific journals		
	European Heart Journal	0,5
	Annals of Thoracic Surgery	0,5
	European Journal for Cardio-Thoracic Surgery	1,5
	ESC Heart failure	0,5
Total		64,4

## LIST OF PUBLICATIONS

### This thesis

1. Tricuspid Valve Disease: Surgical Outcome , **Kevin M. Veen**, Jonathan R. G. Etnel, Johanna J. M. Takkenberg, Chapter Practical Manual of Tricuspid Valve Diseases (2018)3.
2. Outcomes after surgery for functional tricuspid regurgitation: a systematic review and meta-analysis, **Kevin M. Veen**, Jonathan R.G. Etnel, Thijs J.M. Quanjel, Mostafa M. Mokhles, Simone A. Huygens, Moniba Rasheed, Frans B.S. Oei, Folkert J. ten Cate, Ad J.J.C. Bogers, and Johanna J.M. Takkenberg, European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes, July 2019
3. Male-female differences in characteristics and early outcomes of tricuspid valve surgery: a national cohort study in the Netherlands, **Kevin M. Veen**, Mostafa M. Mokhles, Jerry Braun, Michel I.M. Versteegh, Ad J.J.C. Bogers, Johanna J.M. Takkenberg, EJCTS, October 2018
4. Outcomes after tricuspid valve replacement for carcinoid heart disease: a multicenter analysis. **Kevin M. Veen**, Einar A. Hart , Mostafa M. Mokhles ,Peter L. de Jong, Frederiek de Heer, Wim-Jan P. van Boven, Titus van den Heuvel, Sabrina Siregar, Jerry Braun, Steven A.J. Chamuleau, Ronald Meijer, Wouter W. de Herder, Johanna J.M. Takkenberg, Ad J.J.C. Bogers, Structural heart, 2020
5. Reconstructive surgery for Ebstein anomaly: three decades of experience, **Kevin M. Veen**, Mostafa M. Mokhles, Jolien W. Roos-Hesselink, Bas R. Rebel, Johanna J.M. Takkenberg, Ad J.J.C. Bogers, EJCTS, January 2019
6. Tricuspid valve replacement: an appraisal of 45 years of experience, **Kevin M. Veen**, Thijs J.M. Quanjel, Johanna J.M. Takkenberg, ICVTS, February 2020
7. Left ventricular assist device implantation with and without concomitant tricuspid valve surgery: a systematic review and meta-analysis, **Kevin M. Veen**, Rahatullah Muslem, Osama I. Soliman, Kadir Caliskan, Marit E.A. Kolff, Dagmar Dousma, Olivier C. Manintveld, Ozcan Birim, Ad J.J.C. Bogers, Johanna J.M. Takkenberg, EJCTS, March 2018
8. Clinical impact and ‘natural’ course of uncorrected tricuspid regurgitation after implantation of a left ventricular assist device: an analysis of the European Registry for Patients with Mechanical Circulatory Support (EUROMACS), **Kevin M. Veen**, Mostafa M. Mokhles, Osama Soliman, Theo M.M.H. de By, Paul Mohacsi, Felix Schoenrath, Lech Paluszkiwicz, Ivan Netuka, Ad J.J.C. Bogers, J.J.M. Takkenberg, Kadir Caliskan, EJCTS, October 2020
9. Outcomes after concomitant tricuspid valve surgery during left ventricular assist device implantation: A propensity score matched analysis. **Kevin M. Veen**, Kadir Caliskan, Theo M.M.H. de By, M. Mostafa Mokhles, Osama.I. Soliman, Paul Mohacsi, Felix Schoenrath, Jan Gummert, Lech Paluszkiwicz, Ivan Netuka, Antonio Loforte, PhD, Y. Pya, Johanna JM Takkenberg, Ad J.J.C. Bogers, EJCTS, June 2019
10. Biatrial vs. bicaval orthotopic heart transplantation: a systematic review and meta-analysis, **Kevin M. Veen**, Casper F. Zijderhand, Kadir Caliskan, Tamar Schoonen , M. Mostafa Mokhles , Jos A. Bekkers, Ad J.J.C. Bogers, Johanna J.M. Takkenberg, Annals of thoracic surgery, January 2020
11. The clinical impact of tricuspid regurgitation in patients with orthotopic heart transplant, **Kevin M. Veen**, Papageorgiou G, Mostafa M. Mokhles, Kadir Caliskan, Jos Bekkers, Ad J.J.C. Bogers, Johanna J.M. Takkenberg, Submitted, Annals thoracic surgery

12. Uncertainties and challenges in surgical and transcatheter tricuspid valve therapy- State-of-the-Art Expert Review **Kevin M. Veen**, Chun Chin Chang, Rebecca T. Hahn, Ad J J C Bogers, Azeem Latib, Frans B.S. Oei, Mohammad Abdelghani, Rodrigo Modolo, Siew Yen Ho, Mohamed Abdel-Wahab, Khalil Fattouch, Johan Bosmans, Kadir Caliskan, Maurizio Taramasso, Patrick W. Serruys, Jeroen J. Bax, Nicolas M.D.A van Mieghem, Johanna J M Takkenberg, Philip Lurz, Thomas Modine, Osama Soliman, EHJ, August 2019

## Work outside this thesis

13. A clinician's guide for developing a prediction model: A case study using real-world data of mCRPC patients. **Kevin M. Veen**, Isabel de Angst, Hans Westgeest, Malou Cuppen, Carin Uyl, Winald Geritsen, Paul J.M. Kil, Johanna J.M. Takkenberg, Journal of cancer research and oncology, May 2020
14. Outcomes of patients after successful left ventricular assist device explantation: a EUROMACS study, Christiaan F.J. Antonides, Felix Schoenrath, Theo M.M.H. de By, Rahatullah Muslem, **Kevin M. Veen**, Yunus C. Yalcin, Ivan Netuka, Jan Gummert, Evgenij V. Potapov, Bart Meyns, Mustafa Özbaran, David Schibilsky, Kadir Caliskan, ECS heart failure 2020
15. Impact of continuous flow left ventricular assist device therapy on chronic kidney disease: a longitudinal multicenter study, Yunus C. Yalcin, Rahatullah Muslem, **Kevin M. Veen**, Osama L. Soliman, Dennis A. Hesselink, Alina A. Constantinescu, Jasper J. Brugts, Olivier C. Manintveld, Marat Fudim, Stuart D Russell MD, Brett Tomashitis, Brian A. Houston, Steven Hsu, Ryan J. Tedford, Ad J. J.C. Bogers, Kadir Caliskan, Journal of Cardiac Failure 2020
16. VAD-Related and Specific Infections are Significantly Associated with an Increased Risk of Cerebrovascular Accidents in Patients Supported by a Ventricular Assist Device: An EUROMACS Analysis (86), C. Antonides, **Kevin M. Veen**, F. Schönraht, J. Gummert, P. Nemeč, B.Merkely, F.Musumeci, B.Meyns, T.de By, A.Bogers, K.Caliskan, JHLT 2020, abstract
17. Impact of preoperative liver dysfunction on outcomes in patients with left ventricular assist devices, Yunus C. Yalcin, Rahatullah Muslem, **Kevin M. Veen**, Osama I. Soliman, Olivier C. Manintveld, Sarwa Darwish Murad, Ahmet Kilic, Alina A. Constantinescu, Jasper J. Brugts, Fatimah Alkhunaizi, Ozcan Birim, Ryan J. Tedford, Ad J.J.C. Bogers, Steven Hsudan, Kadir Caliskan, EJCTS 2019
18. A Surgeon's View on Echocardiographic Imaging of the Tricuspid Valve, **Kevin M. Veen**, Folkert J ten Cate, Frans B. Oei, Chapter, Practical manual of tricuspid valve disease 2018
19. Contrast-enhancement influences skeletal muscle density, but not skeletal muscle mass, measurements on computed tomography, Jeroen L.A. van Vugt, Robert R.J. Coebergh van den Braak, Henk J.W. Schippers, **Kevin M. Veen**, Stef Levolger, Ron W.F.de Bruin, Marcel Koek, Wiro J. Niessen, Jan N.M. IJzermans, François E.J.A. Willemsen, Clinical Nutrition 2017
20. Sufficient methods for analysing aortic insufficiency, **Kevin M. Veen**, Yunus Y. Yalcin, Mostafa M. Mokhles, Annals of thoracic surgery 2020
21. The Long-term Outcome of Implantable Cardioverter-Defibrillators Therapy in Patients with Non-compaction Cardiomyopathy Compared with Dilated and Hypertrophic Cardiomyopathy, Emrah Kaya, Martijn Otten, Dominic A.M.J. Theuns, **Kevin M. Veen**, Sing-Chien Yap, Arend F.L. Schinkel, Alina A. Constantinescu, Michelle Michels, Olivier C. Manintveld, Tamas Szili Torok, (Submitted) Heart Rhythm 2020

22. Examination of cefazolin plasma levels in cardiac surgery under a revised Dutch dosing regimen, C.J.E. de Vries-Rink, G.A. Zeilmaker-Roest, M. ter Horst, **Kevin M. Veen**, E.L. Peschier-van der Put, D. Tibboel, E.D. Wildschut, M.C. Vos, C. Knibbe, I. de Liefde, A.J.J.C. Bogers, (Submitted) EJCTS 2020
23. The Ideal Location of the Male Nipple-Areolar Complex: a Pinpointing Algorithm, F.W. Timmermans, B. Jansen, S.E. Mokken, M. de Heer, **Kevin M. Veen**, M.B. Bouman, M. Mullender, T.C. van de Grift, (Submitted) Aesthetic Surgery Journal 2020
24. Lobectomy as part of multimodality approach in stage III N2 non-small cell lung cancer within the shared decision-making process: a systematic review and meta-analysis, S. Abdullah, A.P.W.M. Maat, G. N. Schouten, **Kevin M. Veen**, R. Cornelissen, J.G.J.V. Aerts, A. J. J. Bogers, E. A. F. Mahtab, Submitted JTO 2020
25. Echocardiographic and Clinical Outcome after Mitral Valve Plasty with a Minimal Access or Conventional Sternotomy Approach, Lotte E. de Groot-de Laat, **Kevin M. Veen**, Jackie McGhie, Frans B. Oei, Wouter J. van Leeuwen, Ad J.J.C. Bogers and Marcel L. Geleijnse, J Cardiovasc Surg (Torino) 2020
26. Methylprednisolone plasma concentrations during cardiac surgery with cardiopulmonary bypass in pediatric patients, Annewil van Saet, Gerdien A Zeilmaker-Roest, **Kevin M Veen**, Saskia N de Wildt, Fritz Sorgel, Robert J Stolker, Ad JJC Bogers, Dick Tibboel, Elke HJ Krekels, Submitted 2020
27. Initial clinical experience with mini-sternotomy aortic valve replacement, Djamilia Abjigitova, **Kevin M. Veen**, Mostafa M. Mokhles, Jos A. Bekkers, Frans B.S. Oei, Ad J.J.C. Bogers, Cardiovasc Surg 2020
28. A novel risk-model for predicting appropriate ICD shocks in patients with noncompaction and dilated cardiomyopathy, **Kevin M. Veen**, Emrah Kaya, Dominic A. Theuns , Martijn Otten, Mostafa Mokhles, Tamas Szili-Torok, Hanneke Takkenberg, Kadir Caliskan. Submitted 2020
29. Does the use of a patient decision aid improve decision-making in treatment selection for older patients with metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer? Isabel B. de Angst, Paul J.M. Kil, Huub A.A.M. Maas, Chris H. Bangma, **Kevin M. Veen**, Inge M. van Oort, Erik B. Cornel, I.E.W. van Onna, F. van der Berkmortel, Johanna J.M. Takkenberg, Submitted 2020