



Appreciatie van NCad en RIVM inzake verkennend onderzoek naar motieven en drijfveren bij methodologische keuzes binnen cardiovasculair onderzoek, uitgevoerd door het onderzoeksbureau Inspire to Act.

In de politiek, media en het maatschappelijk debat is een trend zichtbaar richting proefdiervrij onderzoek. Het NCad vindt dat daarop ingespeeld moet worden vanuit de betrokken ministeries door met voldoende financieringsmogelijkheden de toegang en ontwikkeling tot proefdier vrije methoden laagdrempelig en aantrekkelijk te maken.

Er zijn verschillende onderzoeksdomeinen met ieder een eigen context en dynamiek voor wat betreft ontwikkeling en introductie van NAMs die ieder een eigen aanpak vereisen. Dit onderzoek concentreert zich op motieven en drijfveren in het basaal en translationeel onderzoek.

Dat is niet direct het expertiseterrein van het RIVM. Het RIVM werkt aan de ontwikkeling van proefdier vrije onderzoeksmethoden die gebruikt kunnen worden bij de beoordeling van veiligheid en risico's van chemische stoffen. Daarnaast adviseert het RIVM betrokken ministeries hoe deze onderzoeksmethoden kunnen worden ingezet om dierproeven te vervangen. Het doel is het verbeteren van de veiligheid en gezondheid van mens, dier en milieu.

Om de ontwikkeling en toepassing van geschikte proefdier vrije methoden te faciliteren, is het van belang om inzicht te hebben in de keuzes die onderzoeksgemeenschappen en individuele onderzoekers maken voor het meest geschikte onderzoeksmodel m.b.t. de wetenschappelijke vraagstelling. Daarom is het onderzoeksbureau Inspire to Act gevraagd om een verkennend onderzoek uit te voeren naar de motieven en drijfveren die een rol spelen in de methodologische keuzes van een onderzoeker. Het gaat hierbij met name om de besluitvorming omtrent het gebruik van een proefdiermodel of een model waarbij geen proefdier wordt gebruikt.

Dit onderzoek is in eerste instantie uitgevoerd in het cardiovasculaire veld, omdat daar recent een streefbeeld is opgesteld. Het NCad en het RIVM hebben dit onderzoek procesmatig begeleid door zitting te nemen in de begeleidingscommissie. De begeleidingscommissie heeft op geen enkele wijze de bevindingen en conclusies van dit onderzoek beïnvloed.

Het NCad en het RIVM willen meer inzicht krijgen welke overwegingen een rol spelen in de keuzes die een onderzoeker maakt bij het vinden van het beste model. In dit onderzoek is een eerste verkenning gedaan naar gedragswetenschappelijke inzichten, aanknopingspunten voor verandering en drempels genoemd die de keuze voor een onderzoeksmodel met of zonder dieren zouden beïnvloeden.

Deze inzichten dragen bij aan de bewustwording van de verschillende elementen die bepalend zijn voor de wijze waarop uiteindelijk een keuze wordt gemaakt voor een specifiek onderzoeksmodel.

Deze keuzes zijn niet enkel gebaseerd op rationaliteit maar behelzen ook culturele aspecten, financiële beperkingen, hiërarchie, tijdsdruk, mogelijkheden door profilering zoals publicatiemogelijkheden en senioriteit. Hoe mee senioriteit onderzoeker hebben, des te meer autonomie ze krijgen. De belangrijkste aanknopingspunten die uit dit onderzoek naar voren komen om bewuster voor een bepaald onderzoeksmodel te kiezen, zijn:

- Kennisverrijking door
 - o meer aandacht voor onderzoekmodellen en methodisch werken in de opleiding
 - o systematic reviews
 - o publiceren van 0-data in journals
- Competentie voor multidisciplinair werken verhogen
- Financiële middelen beschikbaar stellen voor innovatie
- Werken in consortia en multidisciplinaire teams stimuleren
- Validatie-onderzoek stimuleren

Uit het onderzoek komt naar voren dat de volgende personen en partijen veel invloed hebben op de keuze en het gebruik van dierproeven:

- Professoren/Principal Investigators
- Samenwerkingspartners (multidisciplinaire teams/ externe werkcontacten)
- Onderzoeksfinanciers
- Farmaceutische industrie
- Politiek, media en maatschappelijk debat
- Editors/ reviewers van high impact journals
- Wet- en regelgevers.

Wanneer helder in beeld kan worden gebracht welke beweegredenen uiteindelijk doorslaggevend zijn voor de keuze van een model, kunnen betrokkenen bij een onderzoeksveld, waaronder onderzoekers, daar ook bewust van worden gemaakt. Dit onderzoek heeft zich beperkt tot het cardiovasculaire veld waardoor het niet mogelijk is de conclusies te generaliseren. Het zou raadzaam zijn om ook in andere onderzoeksgemeenschappen een dergelijk onderzoek uit te voeren zodat kan worden bekeken of dezelfde bevindingen naar voren komen.

Op basis van de uitkomsten die uit een bredere analyse naar voren komen, kunnen kansen worden geïdentificeerd die leiden naar het bewuster toepassen van het beste model. Publicatie eisen van wetenschappelijke tijdschriften, de cultuur binnen een vakgroep, tijdsdruk en financiële beperkingen zouden dan niet meer de bepalende drijfveren hoeven te zijn.

Het NCad en het RIVM hopen met dit verkennend onderzoek een eerste stap te hebben gezet om handvatten aan te reiken zodat ruimte en gelegenheid wordt gecreëerd waardoor onderzoekers in de gelegenheid worden gesteld bewuster het meest geschikte model te kunnen gebruiken om hun onderzoeksvraag te beantwoorden. Daarnaast zou het NCad daarbij de keuze voor een proefdier vrije methode willen stimuleren.

VERKENNEND ONDERZOEK NAAR MOTIEVEN EN DRIJFVEREN BIJ METHODOLOGISCHE KEUZES

binnen cardiovasculair onderzoek



Inspire to act
Voor het effectief veranderen van gedrag

NOVI MORES
GESPECIALISEERD IN
GEDRAGSVERANDERING

Colofon

Opdrachtgever

Nationaal Comité advies dierproevenbeleid (NCad)

Projectteam

Karin Bongers, Inspire to Act
Kirsten Ruitenburg, Novi Mores

Begeleidingscommissie

Dit onderzoek is procesmatig begeleid door een begeleidingscommissie bestaande uit: Leane van Weereld (NCad); Henk Smidt (NCad); Floor Kroese (RIVM) en Anne Kienhuis (RIVM). De begeleidingscommissie heeft op geen enkele wijze de bevindingen en conclusies van dit onderzoek beïnvloed.

Datum

Augustus 2023

Foto omslag

Shutterstock.com

Over Inspire to Act

Inspire to Act is een onderzoeks- en adviesbureau gespecialiseerd in het toepassen van gedragswetenschappelijke inzichten in beleid en praktijk. Wij adviseren en begeleiden organisaties die maatschappelijke vraagstukken effectief willen aanpakken met gedragsverandering. Op basis van *Evidence Based Design* ontwikkelt en implementeert Inspire to Act effectieve en innovatieve oplossingen voor langdurige gedragsverandering. Wij spreken de taal van wetenschap, beleid en praktijk en weten deze disciplines duurzaam met elkaar te verbinden. Inspire to Act biedt een persoonlijke, gedegen aanpak met een doeltreffende oplossing.

Contact

Karin Bongers
info@inspiretoact.nl
www.inspiretoact.nl

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
2.	GEDRAGSANALYSE.....	5
2.1	Literatuurscan.....	5
2.2	Verdiepende interviews	6
3.	AANKNOPINGSPUNTEN VOOR GEDRAGSVERANDERING	14
3.1	Belangrijkste gedragsbepalende factoren.....	14
3.2	Belangrijkste aanknopingspunten voor gedragsverandering.....	15
4.	CONCLUSIE	17
4.1	Gedragspsychologische factoren.....	17
4.2	Drempels	17
4.3	Partijen	18
5.	GERAADPLEEGDE LITERATUUR.....	19

INLEIDING

Doel

Het Nationaal Comité advies dierproevenbeleid (Ncad) wil weten welke motieven en drijfveren een rol spelen in de keuze voor een onderzoeksmodel, waarbij wel of geen dieren gebruikt worden. In dit verkennend onderzoek richten wij ons op methodologische keuzes (*in vitro*, *in vivo*, *in silico*, *humaan*, *ex vivo*) binnen fundamenteel en translationeel cardiovasculair onderzoek. Aanleiding voor de keuze voor cardiovasculair onderzoek is de publicatie van het consensusrapport van de European Society of Cardiology (ESC) in 2022¹ en het Streefbeeld Cardiovasculair Onderzoek. De gedragsanalyse brengt de belangrijkste gedragspsychologische factoren in kaart die een rol spelen in de keuze voor een onderzoeksmodel met of zonder dieren.

Onderzoeksvragen

In deze rapportage wordt antwoord gegeven op de volgende 3 onderzoeksvragen:

1. Welke gedragspsychologische factoren vormen voor de doelgroep de belangrijkste beweegredenen om te kiezen voor een onderzoeksmodel met of zonder dieren, in het bijzonder wanneer er ook (nieuwe) modellen beschikbaar zijn zonder dieren.²
2. Wat zijn de belangrijkste drempels die het gebruik van (nieuwe) dierproefvrije methoden in de weg staan?
3. Welke partijen hebben veel invloed op de keuze en het gebruik van onderzoeksmodellen met of zonder dieren?

Opzet onderzoek

Om meer inzicht te krijgen in de belangrijkste gedragspsychologische factoren voor de keuze voor een onderzoeksmodel is een literatuurscan uitgevoerd. Vervolgens is middels verdiepende interviews met 6 stakeholders en 12 wetenschappelijke onderzoekers onderzocht in hoeverre deze gedragspsychologische factoren in de praktijk daadwerkelijk een rol spelen bij de keuze voor een onderzoeksmodel met of zonder dieren.

¹ van der Velden, Asselbergs, Bakkers, Batkai, Bertrand, Bezzina, ... & Thum (2022)

² Volgens de wet is het verplicht om onderzoeksmodellen zonder dieren te gebruiken als deze beschikbaar en geschikt zijn om de onderzoeksvraag te beantwoorden. Of modellen geschikt zijn is enigszins subjectief en overstappen op nieuwe modellen kost veel geld en tijd en vraagt om specifieke expertise. In dit onderzoek wordt gekeken welke gedragspsychologische factoren een rol spelen in het versnellen van dit proces.

GEDRAGSANALYSE

2.1 Literatuurscan

STATE OF THE ART VAN CARDIOVASCULAIR ONDERZOEK

Vervangen van diermodellen

Wereldwijd groeit de overtuiging dat biomedische wetenschappen vooruitgang kunnen boeken zonder dieronderzoek, door *in vivo* experimenten te vervangen door (humane) *in vitro* modellen. Volgens het consensusrapport van de European Society of Cardiology (ESC)³ is deze overtuiging deels gerechtvaardigd, omdat meerdere onderzoeksvragen beantwoord kunnen worden zonder het gebruik van dieren. Desondanks is onderzoek met dieren nog steeds noodzakelijk voor bijvoorbeeld: implantatie van medische apparaten (bijv. stents, nieuwe kathetergeleide endoscopiesystemen, implantaten); *in vivo* testen van medicijnen; en voor het identificeren van mechanismen die ten grondslag liggen aan verschillende type cardiovasculaire aandoeningen.

Hoewel (humaan) stamcelonderzoek een steeds belangrijkere rol inneemt bij het testen van de toxiciteit en effectiviteit van nieuwe medicijnen op celniveau of orgaanniveau, mist het de complexiteit die aanwezig is in meerdere vormen van cardiovasculaire aandoeningen. Omdat hart- en vaatziekten complexe, multifactoriële aandoeningen zijn, én de huidige kennis nog beperkt is, zijn we volgens het consensusrapport op dit moment nog afhankelijk van onderzoek met proefdieren.

Verfijnen en verminderen van diermodellen

De komende jaren worden *in vitro* modellen verder verfijnd en meer 'human-like' gemaakt op basis van big datasets uit humane studies.² Nieuwe 2D en 3D *in vitro* technologieën en geavanceerde computeranalyses leiden tot een meer verfijnd experimenteel ontwerp, waardoor het aantal proefdieren, dat momenteel nodig is in onderzoek en het testen van medicijnen, zal verminderen. Een belangrijke uitdaging bij de verfijning van iPSC-afgeleide modellen is hun validatie.⁴ Momenteel is er nog een kloof tussen iPSC-afgeleide hartmodellen en het klinische fenotype van patiënten.⁵ Hierdoor zijn deze modellen beperkt toepasbaar voor studies naar pathofysiologische mechanismen en het gebruik in klinische setting. Voor een goede vertaling van cardiovasculair onderzoek is het noodzakelijk de resultaten verkregen uit zowel onderzoek met dieren, dierproefvrije modellen als patiënten te integreren.

Keuze voor een onderzoeksmodel

Binnen cardiovasculair onderzoek worden dus zowel *in vivo*, *in vitro* en *in silico* modellen gebuikt. Ook binnen onderzoeksgroepen wordt vaak gewerkt met verschillende modellen (*in vivo*, *in vitro* en/of *in silico*). Alle drie de modellen hebben zo hun voordelen, maar ook hun nadelen en beperkingen. Idealiter is de onderzoeksvraag altijd leidend in de keuze voor het beste model, d.w.z. het model dat de onderzoeksvraag het best beantwoordt. Toch spelen er meerdere factoren een rol in deze keuze. De gedragsanalyse focust op beweegredenen van onderzoekers bij de keuze voor een onderzoeksmodel. Met andere woorden, welke gedragspsychologische factoren spelen een rol bij de keuze om te werken met de door de onderzoeksgroep gebruikte onderzoeksmodellen of te kiezen voor een ander (innovatief) onderzoeksmodel?

³ van der Velden, Asselbergs, Bakkers, Batkai, Bertrand, Bezzina, ... & Thum (2022)

⁴ Dat wil zeggen of de modellen de menselijke pathofysiologie vastleggen.

⁵ Dat wil zeggen niet vergeleken met individuele patiëntkenmerken en humane monsters van hartweefsel.

FACTOREN VOOR INNOVATIEF GEDRAG

Het werken met andere (innovatieve) onderzoeksmodellen kan gezien worden als innovatief gedrag op het werk. Wij definiëren innovatief gedrag op het werk als volgt: gedrag van medewerkers gericht op de generatie, introductie en/ of toepassing van ideeën, processen, methoden, technologieën, producten of procedures die nieuw en vermoedelijk gunstig zijn voor het huidige werk.⁶ Op basis van de literatuurscan zien wij de volgende factoren als belangrijke voorspellers voor innovatief gedrag bij medewerkers van kennisintensieve organisaties:⁷

Categorie	Voorbeelden van factoren
Intrapersoonlijke kenmerken	<ul style="list-style-type: none">- Kennis/ expertise- Attitude- Persoonlijke normen en waarden- Tolerantie voor onzekerheid- Zelfvertrouwen
Taakkenmerken	<ul style="list-style-type: none">- Variatie in het werk- Autonomie- Werken in multidisciplinaire teams- Externe werkcontacten
Interpersoonlijke kenmerken	<ul style="list-style-type: none">- Type leiderschap- Steun voor innovatie van collega's- Tolerantie voor afwijkende oordelen
Organisatiekenmerken	<ul style="list-style-type: none">- Innovatiestrategie van organisatie- Beschikbaarstelling van middelen voor innovatie- Regels en procedures binnen organisatie- Beloningssystemen
Institutionele kenmerken	<ul style="list-style-type: none">- Onderzoeksfinanciering- Publicatiemogelijkheden- Rol van farmaceutische industrie- Politiek, media en maatschappelijk debat- Wet- en regelgeving

In de verdiepende interviews met stakeholders en onderzoekers zijn bovengenoemde factoren meegenomen en is onderzocht in hoeverre deze een rol spelen in de keuze om te werken met de door de onderzoeksgroep gebruikte onderzoeksmodellen of een ander (innovatief) onderzoeksmodel zonder dieren. Als verkenning voorafgaand aan de verdiepende interviews is gesproken met Prof.dr. Robert Passier.

2.2 Verdiepende interviews

RESPONDENTEN

Stakeholders

We hebben gesproken met medewerkers van de volgende zes organisaties:

1. Dutch CardioVascular Alliance (DCVA)
2. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW)
3. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV)
4. Nederlandse Hartstichting

⁶ de Spiegelaere, van Guyes, & van Hootegem (2014), aangehaald in: Van Essen, & de Leede (2020); King & Anderson (2002), aangehaald in: de Jong & den Hartog (2005)

⁷ de Jong, & den Hartog (2005)

5. NWO/ZonMw
6. Stichting Proefdiervrij

Contactpersonen van de eerste vier organisaties hebben we via het NCad ontvangen. Het contact met de Nederlandse Hartstichting en DCVA is via het contactformulier op de website van beide organisaties tot stand gekomen. Daarnaast hebben we ook contact gezocht met patiëntenvereniging Harteraad. Harteraad wilde niet meewerken aan ons onderzoek, omdat het geen onderdeel uitmaakt van hun beleidsplannen, missie en visie.

Wetenschappelijke onderzoekers

We hebben gesproken met 12 wetenschappelijke cardiovasculair onderzoekers.⁸ Deze groep onderzoekers was heterogeen met betrekking tot de volgende dimensies⁹:

Dimensie	In steekproef
Instelling	Amsterdam UMC; Erasmus MC; Netherlands Heart Institute; HU University of Applied Sciences, opleiding Life Sciences; Radboud UMC; UMC Groningen; UMC Utrecht; Universiteit Maastricht en Universiteit Leiden
Type onderzoeksmodellen	<i>In vivo; in vitro; en in silico</i>
Type onderzoek	Fundamenteel en translationeel
Senioriteit	Junior; medior en senior onderzoekers

We hebben gekozen voor een heterogene doelgroep om een zo breed mogelijk beeld te schetsen van de motieven en drijfveren bij de keuzes voor onderzoeksmodellen. Van het NCad hebben we een overzicht van onderzoekers ontvangen die relevant konden zijn voor ons onderzoek. Ook NWO/ZonMw attendeerde ons op een aantal onderzoekers die wellicht relevant konden zijn voor ons onderzoek. Uit het overzicht van het NCad hebben we vier onderzoekers gesproken, van de suggesties van NWO/ZonMw vijf. Eén onderzoeker is geselecteerd via de sneeuwbalmethodiek. Twee onderzoekers hebben we via deskresearch geselecteerd.¹⁰

BEVINDINGEN

Hieronder staat een beschrijving van de belangrijkste bevindingen uit alle verdiepende interviews. Allereerst beschrijven we de verschillende momenten in een wetenschappelijke carrière waarop keuzes voor onderzoeksmodellen (bewust, onbewust of gedwongen) gemaakt worden. Daarna beschrijven we de (gedragspsychologische) factoren die een rol spelen in de keuzes voor onderzoeksmodellen met of zonder dieren. Onderstaande bevindingen zijn gebaseerd op de interviews met stakeholders en onderzoekers. Wij hebben enkel bevindingen opgeschreven die door meerdere gesprekspartners zijn genoemd.

⁸ Een respondent is recent afgestudeerd en niet werkzaam binnen het cardiovasculair onderzoek. Deze respondent heeft verteld over keuzes en ervaringen tijdens en net na de studie biomedische wetenschappen.

⁹ Bij het afnemen van de interviews is toegezegd dat de bevindingen anoniem gerapporteerd worden. Derhalve is geen overzicht van geïnterviewden opgenomen in de rapportage.

¹⁰ Deze selectiemethode kan ertoe hebben geleid dat de respondenten niet representatief zijn voor de populatie onderzoekers in het veld. Dit hebben we zoveel als mogelijk ondervangen door ook zelf op zoek te gaan naar relevante onderzoekers via deskresearch en de sneeuwbalmethodiek. In de selectie zaten zowel voor- als tegenstanders van diermodellen.

Keuzemomenten

Tijdens de opleiding

Nieuwe modellen en methodisch werken krijgen nog weinig aandacht binnen de opleiding biomedische wetenschappen. Een diermodel wordt vaak nog als gouden standaard gepresenteerd. Toch lijkt dit wat te veranderen en komt er meer balans in de opleiding tussen dierproefvrije innovaties en diermodellen. Zo worden er zowel gastonderzoekers uitgenodigd die met diermodellen werken als gastonderzoekers die met dierproefvrije modellen werken. Ook komt er meer aandacht voor bio-informatica en *in silico* modellen.

Daarnaast wordt er in (toegepast) wetenschappelijk onderwijs ook steeds meer aandacht besteed in het aan het gebruik van nieuwe diervrije modellen en methodisch werken.

Meer aandacht voor verschillende modellen en methodisch werken helpt studenten bij het maken van weloverwogen keuzes voor onderzoeksmodellen in een later stadium in hun wetenschappelijke carrière.

Daarnaast kunnen studenten tijdens de opleiding certificaten behalen voor het werken met dieren; art. 9 voor het opzetten van dierproeven en 13f2 voor het verrichten van dierproeven.

- Er zou meer aandacht kunnen komen voor methodisch werken: Hoe doe je onderzoek? Wanneer kies je welk model? Welke onderzoeksvragen kun je beantwoorden met dierproefvrije modellen en welke niet? Welk model kies je dan en wat zijn de voor- en nadelen van verschillende modellen.

Tijdens PhD-onderzoek

Een PhD-student wordt doorgaans aangenomen op een onderzoeksproject waarin gewerkt zal worden met de aanwezige onderzoeksmodellen binnen de onderzoeksgroep. PhD-studenten weten bij de sollicitatie waar ze komen te werken, wat de professor of *Principal Investigator* (PI) gepubliceerd heeft en met welke onderzoeksmodellen er binnen de onderzoeksgroep gewerkt wordt. Ze kunnen dit dus bij de keuze voor een PhD-positie in overweging nemen. Toch blijkt in de praktijk dat PhD-studenten eigenlijk niet zo goed weten waar ze aan beginnen. Ze weten niet goed wat het werken met die onderzoeksmodellen betekent en inhoudt. Ook weten ze niet of een model goed is of niet en of dat model het beste model is om de onderzoeksvraag mee te beantwoorden. Veel PhD-studenten maken geen bewuste keuze voor een onderzoeksmodel, maar gaan mee in de onderzoekstraditie van professor of PI. Als er bijvoorbeeld al 20 jaar gewerkt wordt met een muismodel, dan doet de PhD-student dat meestal ook.

Als een PhD-student met een ander onderzoeksmodel wil werken dan op de onderzoeksgroep voorhanden is, dan is dat vaak heel lastig. Je kunt wel discussiëren of er andere modellen zijn die de onderzoeksvraag beter beantwoorden dan de modellen die gebruikt worden binnen de onderzoeksgroep, maar die heb je dan niet zomaar tot je beschikking.

Het opzetten van nieuwe onderzoeksmodellen tijdens een PhD-traject is vrijwel onmogelijk.¹¹ Dat duurt te lang. Een PhD-traject duurt 4 jaar en binnen die tijd moet er gepubliceerd worden.

Ook heeft de professor of PI veel invloed op de keuze voor het onderzoeksmodel. Als de professor of PI niet openstaat voor nieuwe modellen, dan is het voor een PhD-student niet mogelijk om dit tijdens het PhD-traject op te zetten.

Toch is het niet onmogelijk om tijdens PhD-onderzoek met een nieuw model te werken. Als de professor of PI hiervoor open staat, de PhD-student goed kan onderbouwen waarom een nieuw model beter is en wetenschappelijk gezien veel kansen biedt, er voldoende middelen, faciliteiten, kennis en expertise aanwezig zijn, dan komt het weleens voor. Maar dit is vaak een uitzondering.

- Om PhD-studenten meer kansen en gelegenheid te bieden om met verschillende onderzoeksmodellen te werken, zouden uitwisselingsmogelijkheden gestimuleerd kunnen worden. Door een periode in andere onderzoeksgroep te werken, doen PhD-studenten inspiratie op uit andere vakgebieden, komen ze in aanraking met nieuwe

¹¹ Tenzij het PhD traject is ingezet om juist nieuwe onderzoeksmodellen te ontwikkelen.

onderzoeksmodellen waar ze (tijdelijk) mee zouden kunnen werken en doen ze ervaring op met nieuwe onderzoeksmethodieken.

Tijdens Postdoc-onderzoek

Bij de keuze voor een Postdoc-positie weten onderzoekers al veel beter wat het werken met verschillende onderzoeksmodellen betekent en inhoudt. Ze kunnen dan een meer overwogen keuze maken voor de onderzoeksmodellen waarmee ze willen werken. In deze fase wordt de wetenschappelijke carrière verder vormgegeven en kunnen de onderzoekers zich specialiseren in bepaalde onderzoekslijnen of -modellen. Of een Postdoc-onderzoeker nieuwe onderzoeksmodellen kan opzetten is onder andere afhankelijk van de lengte van de aanstelling.

- Door postdocs gedurende langere tijd te binden aan de kennisinstelling, ontstaat meer gelegenheid voor het opzetten/ uitwerken van nieuwe onderzoeksmodellen.

Als medior/ senior onderzoeker

Medior/ senior onderzoekers hebben een goede wetenschappelijke basis en hebben ervaring met verschillende onderzoeksmethodieken en -modellen. Ook hebben zij vaak al enige furor gemaakt. Medior/ senior onderzoekers met zo'n 10 jaar onderzoekservaring hebben meestal nog voldoende tijd in hun wetenschappelijke carrière om verschillende paden te bewandelen.¹²

- Het zou goed zijn om medior/ senior onderzoekers met zo'n 10 jaar onderzoekservaring uit te dagen en te stimuleren om, naast hun huidige onderzoek, nieuwe onderzoeksmodellen en onderzoekslijnen uit te denken en op te zetten.

Factoren op intrapersoonlijk niveau

Onvoldoende kennis over innovatieve modellen

Niet iedereen weet welke innovatieve modellen er zijn, waarvoor ze gebruikt kunnen worden en welke mogelijkheden ze bieden bij het beantwoorden van een onderzoeksvraag. Onderzoekers kiezen dan voor het onderzoeksmodel dat ze kennen of waar hun vakgroep expertise op heeft.

- Systematic review
Een systematic review (zoals het consensusrapport van de European Society of Cardiology, ESC)¹³ heeft een positieve invloed op het vergroten van deze kennis, waardoor onderzoekers beter in staat gesteld worden om het beste onderzoeksmodel voor hun onderzoeksvraag te kiezen.
- Literatuurstudie
Onder andere aan de Radboud UMC starten promovendi met een literatuurstudie waarin ze onderzoeken welke onderzoeksmodellen relevant zijn voor hun onderzoeksvraag. Zo wordt kennis over alternatieve modellen vergroot en kunnen ze een betere afweging maken welk onderzoeksmodel het beste past bij hun onderzoeksvraag.

Attitude, normen en waarden

Sommige onderzoekers willen vanuit persoonlijke overtuigingen niet (meer) met dieren werken. Deze onderzoekers zullen sneller geneigd zijn om op zoek te gaan naar onderzoeksbanen waarin gewerkt kan worden met onderzoeksmodellen zonder dieren.

¹² 10 jaar onderzoekservaring dient ter indicatie. Voor het ontwikkelen van nieuwe onderzoekslijnen heb je zo een jaar of 5-10 nodig. Senior onderzoekers die binnen 5-10 jaar de pensioengerechtigde leeftijd bereiken, hebben vaak onvoldoende tijd om dit nog op te zetten. Wel kunnen zij vanwege hun expertise en ervaring een belangrijke rol spelen in de begeleiding van andere medior/ senioronderzoekers bij het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen.

¹³ van der Velden, Asselbergs, Bakkers, Batkai, Bertrand, Bezzina, ... & Thum (2022)

Tolerantie voor onzekerheid

Er wordt soms met scepticisme gekeken naar nieuwe modellen, omdat deze als een soort hype opkomen, maar hun waarde nog niet aangetoond hebben. Door dit scepticisme duurt het soms onnodig lang dat de waarde van nieuwe modellen wordt erkend.

Factoren op taakniveau

Autonomie en tijd

Hoe meer senioriteit onderzoeker hebben, hoe meer autonomie ze krijgen. Een PhD-student heeft nog weinig autonomie. PhD-studenten kunnen vrijwel geen nieuwe onderzoekslijnen of -modellen opzetten. Ze worden geacht de modellen te gebruiken die beschreven staan in het onderzoeksvoorstel van de PI. Daarnaast is een promotietraject te kort voor het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen of -modellen.

Een postdoc-onderzoeker heeft al meer autonomie, maar is nog steeds beperkt in het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen of -modellen vanwege tijdelijke contracten.

Onderzoekers die na postdoc onderzoek een vaste of langdurige aanstelling krijgen, hebben vaak voldoende autonomie en tijd om nieuwe onderzoekslijnen of -modellen op te zetten.

Professoren hebben de meeste autonomie. Afhankelijk van hun leeftijd en of en wanneer zij met emiraat gaan, hebben zij (on)voldoende tijd voor het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen en -modellen.

Werken in multidisciplinaire teams

Het werken in multidisciplinaire teams zorgt ervoor dat onderzoekers over de grenzen van hun eigen onderzoeksgebied heen kijken en dwarsverbanden aangaan. De kans dat ze in aanraking komen met verschillende type onderzoeksmodellen is groter, waardoor ze bewuster kunnen kiezen voor een onderzoeksmodel dat het beste de onderzoeksvraag beantwoordt.

Externe werkcontacten

Ook goed contact met onderzoekers bij andere onderzoeksgroepen die met andere modellen werken, vergroot de kans dat onderzoekers met andere modellen gaan werken dan die beschikbaar zijn binnen de eigen onderzoeksgroep. Wanneer er goed vertrouwen is tussen verschillende onderzoekers of onderzoeksgroepen kan in consortia gewerkt worden met een grotere diversiteit aan modellen.

Ook wanneer onderzoekers in aanraking komen met onderzoeksgroepen in andere onderzoeksgebieden ontstaan sneller ideeën om modellen uit andere onderzoeksgebieden toe te passen op eigen onderzoek. Denk hierbij aan uitwisseling van onderzoekers tussen onderzoeksgroepen of stages bij andere onderzoeksgroepen of onderzoeksgebieden.

Factoren op interpersoonlijk niveau

Type leiderschap

De professor of PI is eindverantwoordelijk voor het onderzoek en heeft daardoor veel invloed op de keuze voor het onderzoeksmodel. De mate waarin professoren of PI's open staan voor nieuwe modellen verschilt per persoon. Een nieuw model wordt sneller geadopteerd als het wetenschappelijk goed onderbouwd is en kansrijk lijkt voor nieuwe inzichten of een doorbraak in het onderzoek.

Tolerantie voor afwijkende oordelen

Junior onderzoekers vinden het soms lastig om tegen de mening van de professor of PI in te gaan. Omdat ze in een afhankelijkheidsrelatie zitten, zijn ze bang dat dit gevolgen kan hebben voor hun wetenschappelijke carrière.

Steun voor innovatie van collega's

Mensen zijn erg gevoelig voor wat belangrijke anderen vinden en doen (sociale normen)¹⁴. Onderzoekers kiezen daarom makkelijker voor een ander onderzoeksmodel als dit gesteund wordt door collega's. Als collega's niet openstaan voor nieuwe modellen, is het overstappen op een ander model een stuk lastiger.

Factoren op organisatieniveau

Beschikbaarstelling van middelen voor innovatie

Het opstarten van nieuwe modellen/ onderzoekslijnen vergt kennis/ expertise, technieken/ vaardigheden en faciliteiten. En het kost veel geld, tijd en moeite. Dit vergt dus een grote investering. Werken in multidisciplinaire teams (intern) of werken in consortia (extern) bieden uitkomst. Een 'systematic review' van verschillende onderzoeksmodellen helpt bij het weloverwogen kiezen van een model. Maar ook dit kost tijd en geld. Vaak is daar geen financiering voor en het past niet altijd in de looptijd van een onderzoek.

Sommige universiteiten investeren in de ontwikkeling van nieuwe onderzoeksfaciliteiten voor specialisatie op nieuwe onderzoeksmodellen, denk aan de IPS faciliteit in Leiden. Dit maakt stamcelonderzoek toegankelijk voor meerdere onderzoekers, omdat zij daar cellijnen kunnen bestellen/kopen.

Regels en procedures binnen organisatie

Sommige universiteiten werken met preregistratie, bijvoorbeeld in Nijmegen en Utrecht. Onderzoekers worden op deze universiteiten dringend geadviseerd hun onderzoek vooraf, tijdens en na uitvoering te registreren. Hierdoor worden ook de experimenten die niet tot een (volledige) publicatie hebben geleid toegankelijk. Dit heeft verschillende voordelen: het vermindert publicatie- en rapportagebias; het maakt uitwisselen van data mogelijk; het helpt om onnodige herhaling van dierproeven tegen te gaan; en het verbetert de kwaliteit van proefdierstudies. Nadeel is dat dit systeem momenteel nationaal is opgezet. Het zou nog beter zijn dit internationaal op te zetten. Het toepassen van patiëntdossier-modellen helpt ook bij het verminderen van dierproeven. Bij het gebruik van patiëntdossiers speelt de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) een belangrijke rol. Dit wordt door ziekenhuizen en universiteiten al snel als 'gedoe' gezien. Hierdoor wordt het minder aantrekkelijk om voor deze modellen te kiezen.

Factoren op institutioneel niveau

Onderzoeksfinanciering

Bij een kortere looptijd, en daarmee samenhangend een lager onderzoeksbudget, is er minder ruimte voor onderzoekers om de mogelijkheden van alternatieve onderzoeksmodellen te onderzoeken of zelf bij te dragen aan de ontwikkeling van alternatieve modellen. Een langere looptijd, en dus een hoger onderzoeksbudget, geeft meer ruimte voor het ontwikkelen en toepassen van nieuwe onderzoeksmodellen en de validatie van deze modellen.

Sommige onderzoeksfinanciers sturen (indirect) bij de onderzoeksuitvraag op het type model dat gebruikt gaat worden. Enerzijds gebeurt dit door de formulering van de onderzoeksvraag, waar soms automatisch een bepaald onderzoeksmodel bij past. Anderzijds wordt bij de uitvraag soms gevraagd om de keuze voor een onderzoeksmodel te onderbouwen.

Nieuwe onderzoeksmodellen zijn deels nog onvoldoende gevalideerd. Bij de keuze voor een onderzoeksmodel is het voor een onderzoeker eenvoudiger en aantrekkelijker om een gevalideerd

¹⁴ Cialdini & Trost (1998)

onderzoeksmodel te kiezen. Meer investering in validatieonderzoek zal de toepassing van nieuwe onderzoeksmodellen stimuleren.

Sommige onderzoeksfinanciers sturen steeds meer op dierproefvrije modellen. Dit lijkt een reactie op ontwikkelingen in de politiek, media, het maatschappelijk debat en soms ook opvattingen uit de achterban.

Publicatiemogelijkheden

Reviewers van journals met hoge Impact Factor lijken een enigszins conservatieve houding te hebben. Wanneer een artikel wordt ingediend gebaseerd op een onderzoeksmodel zonder dieren, worden onderzoekers regelmatig gevraagd om alsnog een dierproef te doen om het nieuwe onderzoeksmodel te valideren. Volgens onderzoekers is dit vaak helemaal niet nodig. In tegenstelling tot bovenstaande horen we ook dat onderzoeken die gebruik maken van innovatieve onderzoeksmodellen juist makkelijker gepubliceerd worden, vanwege de nieuwe wetenschappelijke kennis die het oplevert en de aantrekkelijkheid van dergelijk onderzoek.

Rol van farmaceutische industrie

Startups zijn nodig als tussenstap tussen wetenschappelijk onderzoek en de farmaceutische industrie. Farmaceuten nemen onderzoek dat in een startup wordt opgezet vaak serieuzer dan onderzoek dat binnen de universiteit wordt opgezet. Met een eerste financiering is het vaak mogelijk om via investeerders meer financiering binnen te halen voor de startup. Ook universiteiten zijn gebaat bij startups, omdat de patenten meestal bij de universiteit liggen. Dus een deel van het geld en de wetenschappelijk interessante inzichten uit de startup vloeien via deze patenten en contacten weer terug naar de universiteit voor meer onderzoek.

Politiek, media en maatschappelijk debat

In de politiek, media en het maatschappelijk debat is een duidelijke trend zichtbaar richting dierproefvrij onderzoek. Dit geeft bij sommige onderzoekers een onbehaaglijk gevoel, om dat onderzoeksmodellen met dieren nog steeds noodzakelijk zijn voor verschillende type onderzoek. De meningen in de politiek, media en het maatschappelijk debat zijn vaak wetenschappelijk niet goed onderbouwd en niet haalbaar.

Wet- en regelgeving

Er zijn veel registraties/aanvragen nodig om dierproeven te kunnen doen, bijvoorbeeld registratie bij de onderzoeksinstelling, aanmelden bij de ethische commissie, aanmelden bij de Centrale Commissie Dierproeven (CCD), verantwoording bij subsidieaanvragen en eventueel nog bij andere instanties. Het mogen doen van dierproeven kost dus veel moeite en tijd en kan niet zomaar worden gedaan. Toch leidt dit niet altijd tot methodologisch goed doordachte onderzoeken. Soms moeten onderzoeken opnieuw uitgevoerd worden, bijvoorbeeld door onvoldoende power. Dit zorgt voor onnodig veel gebruik van onderzoeksmiddelen en dieren.

In de meeste gevallen zijn diermodellen wettelijk verplicht voor valorisatie. Wanneer er bijvoorbeeld een kunsthart wordt gemaakt, is het om veiligheidsredenen noodzakelijk dit te testen in dieren alvorens het in de mens wordt toegepast. Volgens onderzoekers is deze tussenstap met dierproeven niet altijd noodzakelijk, bijvoorbeeld bij gebruik van humane modellen.

Ook zijn de vergunningen voor werkzaamheden met proefdieren inflexibel. In het huidige systeem is het vrijwel onmogelijk om dierproeven aan te passen indien door nieuwe inzichten/ontwikkelingen (b.v. publicaties van andere onderzoeksgroepen) de goedgekeurde proefopzet niet langer zinvol of achterhaald blijkt te zijn.

Het wettelijk verbieden van dierproeven kan leiden tot negatieve neveneffecten. Het werken met diermodellen levert namelijk ook een bijdrage aan kennisverrijking. Als het in Nederland niet meer is toegestaan om onderzoek te doen met dieren, verliezen we marktpositie wat betreft kennis over ziektebeelden en methoden/ vaardigheden. Daarnaast zal het verbieden van dierproeven in Nederland hoogstwaarschijnlijk leiden tot het in het buitenland wegzetten van dierproeven. Hierdoor heb je geen zicht meer op dierenwelzijn.

AANKNOPINGSPUNTEN VOOR GEDRAGSVERANDERING

3.1 Belangrijkste gedragsbepalende factoren

Op basis van bovenstaande analyse worden de belangrijkste gedragsbepalende factoren ingedeeld in het COM-B model (zie Behaviour Change Wheel). COM-B staat voor Capability (capaciteit), Opportunity (gelegenheid), Motivation (motivatie) – Behaviour (gedrag)¹⁵. Het uitgangspunt van dit model is dat gedrag afhangt van:

- De **capaciteit** om het te kunnen vertonen. Dat wil zeggen dat mensen de lichaamskracht, kennis, vaardigheden, uithoudingvermogen, etc. moeten hebben om het gedrag te vertonen.
- De **gelegenheid** om het gedrag te vertonen. Dat wil zeggen dat er een fysieke en sociale omgeving moet zijn die bevorderlijk is voor dat gedrag: het moet fysiek toegankelijk zijn, betaalbaar, sociaal acceptabel en er moet voldoende tijd voor zijn.
- De **motivatie** sterk genoeg moet zijn. Dat wil zeggen dat mensen gemotiveerd moeten zijn om het gedrag te vertonen op het moment dat het relevant is, en geen gedrag moeten vertonen dat hiermee in strijd is.

In onderstaande figuur worden de belangrijkste gedragsbepalende factoren weergegeven voor het wel of niet kiezen van innovatieve onderzoeksmodellen.

Capaciteit	Gelegenheid	Motivatie
<ul style="list-style-type: none">• Kennis/ expertise• Vaardigheden multidisciplinair werken	<ul style="list-style-type: none">- Autonomie- Werken in multidisciplinaire teams- Externe werkcontacten- Type leiderschap- Steun voor innovatie van collega's- Tolerantie professor/PI voor afwijkende oordelen- Beschikbaarstelling van middelen voor innovatie- Regels en procedures binnen organisatie- Onderzoeksfinanciering- Publicatiemogelijkheden- Politiek, media en maatschappelijk debat- Wet- en regelgeving	<ul style="list-style-type: none">- Attitude ten opzichte van dierproeven- Persoonlijke normen en waarden

¹⁵ Michie, van Stralen, & West (2011)

3.2 Belangrijkste aanknopingspunten voor gedragsverandering

Hieronder staan de belangrijkste aanknopingspunten die wij zien voor gedragsverandering.

CAPACITEIT

Kennisverrijking door meer aandacht voor onderzoekmodellen en methodisch werken in de opleiding

Meer aandacht voor nieuwe modellen en methodisch werken binnen de opleiding biomedische wetenschappen. Denk bijvoorbeeld aan:

- Methodisch werken als module aanbieden: onderzoeksvraag stellen en dan kijken met welk model je de vraag het beste kan beantwoorden.
- Onderzoeksplan schrijven met onderzoeksvraag: Onderzoeken hoe je dat met dierproefvrije modellen kan oplossen. Loop je dan tegen de grens aan, dan ga je pas kijken wat nodig is met dierproeven.

Kennisverrijking door publiceren 0-data in journals

Publiceren van gedegen onderzoek met 0-data¹⁶ in een wetenschappelijk tijdschrift kan het onnodig (dubbel) uitvoeren van dierproeven voorkomen.¹⁷ Het publiceren hiervan in een wetenschappelijk tijdschrift heeft de voorkeur boven een registratiesysteem. Dit werkt namelijk motiverender voor een onderzoeker, omdat het meetelt als wetenschappelijke publicatie. Overigens kan het voor onderzoekers (nog) wel een drempel zijn om 0-data te publiceren.

Competentie voor multidisciplinair werken verhogen

Multidisciplinair werken vraagt om bepaalde competenties bij teamleden. Door studenten al in de opleiding ervaring op te laten doen hiermee, bijvoorbeeld met interdisciplinair onderwijs met betrekking tot dierproefvrije medische wetenschappen, verhoog je deze competenties.

Kennisverrijking met systematic reviews

Bij promotietrajecten of langere onderzoekstrajecten een systematic review verplicht stellen en financiering hiervoor beschikbaar stellen. Voor jonge onderzoekers kan dit heel interessant zijn, omdat dit meteen een eerste wetenschappelijke publicatie kan zijn.

GELEGENHEID

Financiële middelen beschikbaar stellen voor innovatie

Medior/senior onderzoekers met zo'n 10 jaar onderzoekservaring (financiële) kans geven om nieuwe modellen te ontwikkelen naast hun huidig onderzoek.⁸ Denk bijvoorbeeld aan een prestigieuze onderzoeksfinanciering als prijs voor excellent onderzoek.

Werken in consortia en multidisciplinaire teams stimuleren

Consortia en multidisciplinaire samenwerkingen stimuleren waarbij verschillende onderzoeksmodellen gecombineerd kunnen worden. Hier zou in onderwijs al mee begonnen kunnen worden met bijvoorbeeld interdisciplinair onderwijs met betrekking tot dierproefvrije medische wetenschappen.⁸ En ook in PhD-trajecten zou meer aandacht kunnen zijn voor uitwisselingstrajecten. Voor het samenwerken in consortia is een goede vertrouwensrelatie wel een belangrijke voorwaarde. Onderzoekers willen niet dat andere onderzoekers met hun ideeën of onderzoeksresultaten aan de haal gaan. Ook is het belangrijk om met een tussen- en eindevaluatie de kwaliteit, intensiteit en toegevoegde waarde van de toegezegde samenwerking te monitoren. Dit

¹⁶ Onderzoek dat wetenschappelijk goed is uitgevoerd en geen effecten aantoon.

¹⁷ Zie ook: Abarkan, Wijnen, van Eijden, Struijs, Dennis, Ritskes-Hoitinga, & Visseren-Hamakers (2022)

om te voorkomen dat er niet alleen sprake is van een papieren constructie om de financiering binnen te halen.

Validatie-onderzoek stimuleren

Meer financiering beschikbaar stellen om veelbelovende resultaten, nieuwe technieken en modellen te valideren. Met bijvoorbeeld een groter onderzoeksbudget kan validatie als integraal onderdeel worden opgenomen in het onderzoek. Of er kan een eerste financiering voor startups beschikbaar gesteld worden. Daarnaast kan gestimuleerd worden om nieuwe onderzoeksmodellen te valideren in een lijn van onderzoek met verschillende onderzoekmodellen.

CONCLUSIE

In dit hoofdstuk beantwoorden we de onderzoeksvragen.

4.1 Gedragpsychologische factoren

Onderzoeksvraag 1. Welke gedragpsychologische factoren vormen voor de doelgroep de belangrijkste beweegredenen om te kiezen voor een onderzoeksmodel met of zonder dieren, in het bijzonder wanneer er ook (nieuwe) modellen beschikbaar zijn zonder dieren.

Uit ons verkennend onderzoek blijkt dat vooral de **gelegenheid** van invloed is op de keuze voor een onderzoeksmodel. Of een onderzoeker een ander (innovatief) onderzoeksmodel kiest dan gebruikelijk is in de onderzoeksgroep, hangt voornamelijk af van:

Fysieke omgeving

- De mate waarin de onderzoeker toegang heeft tot andere (innovatieve) onderzoeksmodellen, bijvoorbeeld door in multidisciplinaire teams te werken of via externe werkcontacten.
- De mate waarin middelen voor het ontwikkelen of toepassen van andere (innovatieve) onderzoeksmodellen beschikbaar zijn of worden gesteld, denk aan onderzoeksfinanciering, faciliteiten en tijd.
- Publicatiemogelijkheden.
- Wet- en regelgeving en regels en procedures binnen het onderzoeksinstituut.

Sociale omgeving

- De mate van autonomie van de onderzoeker
- Draagvlak bij de onderzoeksgroep, zowel bij de professor of PI en collega's
- Politiek, media en maatschappelijk debat

Daarnaast speelt ook **capaciteit** een belangrijke rol.

Kennis en expertise

- Meer kennis en expertise over andere (innovatieve) onderzoeksmodellen, kan het ontwikkelen en toepassen van andere (innovatieve) onderzoekmodellen stimuleren.

En tot slot speelt **motivatie** een belangrijke rol.

Attitude

- Attitude tegenover dierproeven

Persoonlijke normen en waarden

- Persoonlijke normen en waarden tegenover dierproeven

4.2 Drempels

Onderzoeksvraag 2. Wat zijn de belangrijkste drempels die het gebruik van (nieuwe) dierproefvrije methoden in de weg staan?

Wij zien op basis van ons verkennend onderzoek de volgende belangrijkste drempels:

- Beschikbaarheid van middelen voor het ontwikkelen en toepassen van nieuwe dierproefvrije methoden, denk aan onderzoeksfinanciering, faciliteiten en tijd.

- Geen of onvoldoende toegang tot (nieuwe) dierproefvrije methoden.
- Draagvlak bij de professor of PI voor het toepassen van (nieuwe) dierproefvrije methoden.
- Onvoldoende op de hoogte van en expertise over het bestaan en de mogelijkheden van (nieuwe) dierproefvrije methoden

4.3 Partijen

Onderzoeksvraag 3. Welke partijen hebben veel invloed op de keuze en het gebruik van onderzoeksmodellen met of zonder dieren?

Uit ons verkennend onderzoek komt naar voren dat de volgende personen en partijen veel invloed hebben op de keuze en het gebruik van dierproeven:

- Professoren/ PI's
- Samenwerkingspartners (multidisciplinaire teams/ externe werkcontacten)
- Onderzoeksfinciers
- Farmaceutische industrie
- Politiek, media en maatschappelijk debat
- Editors/ reviewers van high impact journals
- Wet- en regelgevers

Media en maatschappelijk debat hebben invloed op de politiek; politiek heeft invloed op de financiers; financiers hebben invloed op type onderzoek.

GERAADPLEEDE LITERATUUR

- Abarkan, F. Z., Wijen, A. M., van Eijden, R. M., Struijs, F., Dennis, P., Ritskes-Hoitinga, M., & Visseren-Hamakers, I. (2022). Identifying Key Factors for Accelerating the Transition to Animal-Testing-Free Medical Science through Co-Creative, Interdisciplinary Learning between Students and Teachers. *Animals*, 12(20), 2757.
- Cialdini, R. B., & Trost, M. R. (1998). Social influence: Social norms, conformity and compliance.
- De Spiegelaere, S., Van Guyes, G., & van Hootegem, G. (2014). Innovatief werkgedrag als concept: definiëring en oriëntering. *Gedrag en organisatie*, 27, 139-156. doi: 10.5553/GenO/092150772014027001002
- De Jong, J. P., & Den Hartog, D. N. (2005). Determinanten van innovatief gedrag: een onderzoek onder kenniswerkers in het MKB. *Gedrag en organisatie*.
- King, N. & Anderson, N. (2002). *Managing innovation and change: a critical guide for organizations*. London: Thomson.
- Van der Velden, J., Asselbergs, F. W., Bakkers, J., Batkai, S., Bertrand, L., Bezzina, C. R., ... & Thum, T. (2022). Animal models and animal-free innovations for cardiovascular research: current status and routes to be explored. Consensus document of the ESC working group on myocardial function and the ESC Working Group on Cellular Biology of the Heart. *Cardiovascular research*, 118(15), 3016-3051.
- Van Essen, H. J., & de Leede, J. (2020). Herken en faciliteer uw innovatieve medewerker! Een exploratieve casestudie bij Philips Research naar innovatief werkgedrag van werknemers in relatie met persoonskenmerken en contextuele werkfactoren. *Tijdschrift voor HRM*, 23(4), 25-45.

 ***Inspire to act***
Voor het effectief veranderen van gedrag


NOVIMORES
GESPECIALISEERD IN
GEDRAGSVERANDERING