

Human embryos and the like

Citation for published version (APA):

Pereira Daoud, A. M. (2023). *Human embryos and the like: the ethics and policy of research with 3D human embryo-like structures*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20230206ap>

Document status and date:

Published: 01/01/2023

DOI:

[10.26481/dis.20230206ap](https://doi.org/10.26481/dis.20230206ap)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

PUBLIC SUMMARY

Scientists are now able to bring together various types of pluripotent stem cells to cultivate cell structures that resemble human embryos at certain stages of early development. These so-called ‘human embryo-like structures’ could offer an (according to some, ethically and legally neutral) alternative to the use of human embryos in research. For example, because they can be produced on a large scale without requiring invasive procedures (egg donation) and because they are not subject to the laws and regulations that govern research with human embryos. In addition, the use of these structures allows certain elements to be added or removed, which enables unprecedented bottom-up approaches to the study of early human development. The goal of the research described in this book was therefore to determine whether and, if so, under what conditions scientific research with human embryo-like structures can indeed provide an ethically acceptable alternative to the scientific use of human embryos.

The first part of this research focused on exploring the various types of (human) embryo-like structures and the potential conceptual, ethical, and legal issues that their use in scientific research could raise. In this part of the research, it was found that even though most embryo-like structures are still cultured from animal stem cells, several human variants have also already been created (such as ‘blastoids’, ‘gastruloids’, and ‘Post-Implantation Amniotic Sac Embryoids’ (PASE)). Each denotes a group of cells whose organization and differentiation resemble those of a human embryo at a certain stage of early development. ‘PASE’ recapitulate several events related to the development of the amniotic sac. ‘Gastruloids’ resemble the cells of the ‘embryo proper’ at the gastrulation stage (which begins with the formation of the primitive streak at around two weeks of development) and lack the cells that would produce extra-embryonic tissues (such as the placenta) and which are necessary for implantation and further development in the uterus. ‘Blastoids’ resemble embryos at the blastocyst stage (around 5 days of development) and consist of all the cell types typically necessary for further development: those that would produce the ‘embryo proper’ and those that would produce extra-embryonic tissues. For the modeling of even earlier embryonic stages, there are (currently) no corresponding embryo-like structures, although research with recently discovered ‘extended pluripotent’ stem cells may change this. The so-called ‘ETS/X-embryos’, which also consist of embryonic and extra-embryonic tissues, have not yet been cultivated from human stem cells but appear to be capable of modeling early development from the blastocyst stage to early organogenesis (around days 5.5 to 8.5) in mice. At the time of writing, all structures are imperfect and have limited developmental potential, but scientists around the world are working to their further improvement. That further improvement makes it conceivable that research with what begins as human blastoids could one day also be used to replicate and study the development of human embryos at later stages. Even though not all research questions require a recapitulation

of the entirety of cells typically found in early human development, it seems likely that this will become increasingly possible in the future. This inevitably leads to the question of how to distinguish between structures that are still no more than models and those that are such perfect replicas that they have essentially become stem cell-derived human embryos. The paradox that emerges here is that the better human embryo-like structures become at modeling early human development, the more difficult it will be to maintain that they provide an ethically and legally neutral alternative to research with human embryos. Where that transition precisely lies is not easy to answer: while in animal research, the birth of healthy (and fertile) offspring would provide the ultimate proof-of-concept, ethical reasons prevent us from doing these experiments with embryo-like structures cultured from human stem cells.

This part resulted in the identification of questions for further research on conceptual, moral, and policy levels. Since there is no universally accepted definition of human embryos, different answers are possible to the conceptual question of whether (certain) human embryo-like structures can or cannot be considered human embryos. Since none of these structures arise from the fusion of gametes, it is unlikely that they can be considered embryos in countries where fertilization is deemed a necessary condition of human embryo definitions (as is the case in Spain). Whether they should be considered embryos in countries where the emphasis of embryo definitions lies on developmental potential (i.e., the ability to undergo continuous development), is less clear. If the emphasis lies on the capacity to initiate early human development (as is the case in Australia), only a subset of human embryo-like structures will likely be considered embryos. Which subset that is will depend on the state-of-the-art. But if the emphasis lies on the potential to develop into a human being (as is the case in Belgium and the Netherlands, and which presumably at the least implies development until birth), it becomes even more challenging to identify which structures can and cannot be considered as such: as mentioned earlier, it is simply not possible to test whether or not human embryo-like structures have that potential in ethically acceptable ways. This leads to an epistemological challenge. The conceptual question of whether human embryo-like structures do or do not qualify as human embryos should however be distinguished from the moral question of whether and to what extent they deserve protection. If (certain) human embryo-like structures possess characteristics that can be considered morally relevant (such as early brain activity, the ability to feel pain, or the potential to become persons), then a certain level of protection may be warranted regardless of whether they qualify as human embryos. For example, if human embryo-like structures have the same potential to become persons as human embryos, this must mean that they have the same moral status (and are therefore due the same degree of protection) as the human embryos that are protected on that basis. The question remains, however, on what basis that potential can have moral meaning; a question that is further elaborated on in later chapters. From a policy perspective, these findings pose specific challenges. On the one hand, if we assume that (certain) human

embryo-like structures are not to be considered embryos (for example, because they do not have the potential to become human persons), their scientific use will only have to be subject to the (less strict) rules that apply to research with human cells and human tissues in general. From a subsidiarity perspective, this could also mean that the use of these human embryo-like structures should take precedence over the use of animals and human embryos in research. Since it is conceivable that human embryo-like structures might elicit moral sensibilities regardless of whether or not they are embryos, however, there may be a protective gap here. On the other hand, if we assume that (improved) human embryo-like structures can be considered embryos, the question arises as to whether and how the restrictions that apply to human embryo research should apply to them. Application of these restrictions could, for example, mean that scientific research with human embryo-like structures is prohibited in countries where research with (cloned) human embryos is either legally banned or legally restricted to the use of supernumerary human embryos (that is, human embryos that were donated for research after having been left over from medically assisted fertility treatments). In addition, it is unclear whether and how the internationally known 14-day rule (which prohibits research on human embryos from the fourteenth day of their development) can be applied sensibly to structures whose development is not synchronous to that of human embryos of the same age.

The second part of this research focused on the empirical validation and complementation of these questions and findings. How do laypeople (citizens) and ‘normative professionals’ (ethicists and lawyers, but also respondents reasoning from particular (non-)religious worldview perspectives) view these developments? Are there perhaps questions or concerns that we might have missed? To explore these issues, both focus groups (three with citizens and one with ethicists and lawyers) and individual interviews (with five respondents who could reflect on these developments from a Catholic, Protestant, Jewish, Islamic, and Humanist perspective) were held between August 2020 and May 2021. The analysis of the resulting data led to the identification of four overarching themes: two on (the gradations of and conditions for) confidence in scientific research with human-like embryo structures, and two on the question of how to (conceptually and morally) conceive of human-like embryo structures.

The analysis of the first two themes showed that positive, ambivalent, and negative perspectives on research with human embryonic-like structures were present in all focus groups, but that professionals (ethicists and lawyers) had greater confidence in existing regulatory mechanisms and were less concerned about the abuse of scientific freedom for societally undesirable goals than lay citizens were. Concerns about the application of human embryo-like structures for commercial purposes were also found in all groups but played a larger role in focus groups with lay citizens. Concerns about the (hypothetical) reproductive application of human embryonic-like structures played an equally large role in all groups. This is a notable finding because it was not expected that the potential reproductive use of these structures would play such a dominant role in the discussions:

apparently, the repeated emphasis on the distinctly non-reproductive character of research with human embryonic-like structures was insufficient to reassure participants about reproductive applications. Overall, these findings suggested that professional and lay participants considered three criteria to be important to have (greater) confidence in (the regulation of) research with human embryo-like structures. These criteria consisted of (1) regulating the scope of research with human embryo-like structures (particularly, restricting commercial purposes and prohibiting reproductive applications), (2) avoiding the development of morally relevant (or at least, morally sensitive) features in these structures (such as a beating heart, the potential to become persons, and the formation of a central nervous system), and (3) ensuring that research with these structures is developed for and in consultation with society. The analysis of the themes related to how human embryo-like structures are (conceptually and morally) perceived did not provide a clear-cut answer to the question of whether and how they should be distinguished from human embryos. On a conceptual level, traditional criteria such as ‘fertilization’ or ‘developmental potential’ were seen as determining whether to speak of an embryo. On a moral level, human embryo-like structures were generally considered to be of little worth if they lacked the characteristics that the participants considered morally relevant. These characteristics included a beating heart, consciousness and/or the ability to feel pain, and (as the main criterion) the potential to become persons. These results suggest that most participants, including participants reasoning from particular (non-)religious worldviews, did not immediately equate human embryo-like structures to human embryos. Furthermore, these findings suggest that laypeople are well able to consider the scientific use of human embryo-like structures from an ethical perspective, as demonstrated by the range of arguments and positions these participants put forth, which closely align with the range of arguments and positions found in the ethical literature.

The third and final part of this study focused on what emerged as a core concept in previous parts: the potential to become persons (which in ethical literature is referred to as the ‘potentiality concept’ or the ‘Argument from Potential’ (AfP)). In previous parts, this concept was found to play a role in two relevant contexts: that of definitions and that of the moral acceptability of research. Even though maintenance of this concept in embryo definitions can lead to problematic implications (including the exclusion of entities for which it cannot be determined whether they have that potential, and of entities for which it is clear that they do not have it but that may nevertheless deserve a certain degree of (symbolic) moral value), the concept of potentiality can be difficult to do without when it comes to the moral acceptability of research with such-like entities. Anyone who wants to explain why human embryos deserve protection while other human cells do not must somehow refer to the fact that a fully developed human person can only develop from an embryo—and anyone who wants to explain why that protection should also extend to (certain) human embryo-like structures will have to rely on that same reasoning. The assumption in both cases is that the potential to become a person confers (a certain

degree of) protection. The protection owed to the bearer of that potential is not owed due to the importance others attach to it (extrinsic value), but due to the inherent value that that potential itself confers (intrinsic value or “moral status”). But this reasoning remains contested in ethical literature: why would the possibility of becoming a human person have any (intrinsic) moral significance? For critics, this view would also imply having to grant moral status to isolated gametes and perhaps even any individual cell that could be genetically modified to develop into a human being (as became possible with Somatic Cell Nuclear Transfer (SCNT) in the past and now seems possible through the induction of specialized cells into a pluripotent state). According to these critics, these implications would be so absurd that it leaves us no other option but to throw the AfP in the trash.

According to defenders of the AfP, this criticism is based on a misinterpretation of the argument. If all it referred to were mere “possibility” that is entirely determined by contingent and external factors (‘passive’ potential), then it would indeed be unclear why that potential would have any moral significance. What advocates of the argument mean by potential is rather an ‘active’ orientation towards the realization of an intrinsic predisposition (‘active’ potential), which implies an autonomous and identity-preserving development: the developing embryo can only have active potential if it can (1) develop autonomously and (2) be identified as the same individual as the later child that will develop from it. So understood, it is less strange that this potential can be conceived to confer (intrinsic) moral value. Still, it is possible to distinguish between different versions of the argument. An important distinction can first be made between the full or limited moral status that different versions of the AfP confer. Full moral status refers to the protection afforded to human persons and which prevents us from treating them as mere means. On accounts in which the potential to become persons confers full moral status, potential persons (i.e., entities with ‘active’ potential) must thus be treated in the same way as actual (or paradigmatic) persons (like the reader). Let us call this the “Full Version of the AfP” (or “Full AfP”). Not all advocates of the AfP uphold this Full variant, however: for some, the potential to become persons can only grant limited moral status because that potential is per definition not actual yet. Let us call this the “Limited Version of the AfP” (or “Limited AfP”). The intuition that the potential of human embryos to develop into human beings (that is, paradigmatic persons) bears moral significance can thus apparently leave room for different moral conclusions, depending on the emphasis placed on the continuity (Full AfP) or the discontinuity (Limited AfP) between what the embryo currently is and what it has the potential to become. A second difference between versions of the AfP concerns the question of when active potential can be attributed. As mentioned earlier, active potential requires not only that an organism develops autonomously, but also that it maintains its identity throughout that process. According to some advocates of the argument, this is already the case at conception, while others argue that the fact that embryos can split or fuse until the beginning of gastrulation (which begins at around fourteen days after fertilization) must mean that development cannot be identity

preserving before gastrulation. Let us call this the individuation criterion. According to advocates of the individuation criterion, pre-gastrulation embryos (and human embryo-like structures) thus cannot (yet) have active potential.

Based on these two distinctions, it becomes possible to distinguish between four different versions of the AfP: full moral status from conception or individuation ('C-Full AfP' or 'I-Full AfP'), and limited moral status from conception or individuation ('C-Limited AfP' or 'I-Limited AfP'). Which version is adopted, is of direct relevance for the regulation of research with potential persons (whether embryos or embryo-like structures). The C-Full AfP means that there can be no room for instrumental (let alone destructive) research with potential persons, while the I-Full AfP implies that there can be no good reason to restrict research before gastrulation (at least, not based on the concept of active potential). The embryo legislation enforced in most countries, including the Dutch Embryo Act, does impose such restrictions: early human embryos can only be used for research under strict (aforementioned) conditions of proportionality and subsidiarity. In terms of the AfP, this type of legislation can thus only be justified in terms of the C-Limited AfP. The I-Limited AfP variant holds that restrictions on research with potential persons can only be imposed after fourteen days (when splitting and fusion are no longer possible). The current 14-day rule as a limit after which research with potential persons is no longer possible can only be defended based on the I-Full AfP, and not on any of the Limited AfP variants.

However, the debate about the sustainability of the AfP is still far from settled. Critics argue that research with human embryo-like structures definitively shows that embryology has the character of a mechanical box that contains all kinds of possibilities whose realization is entirely dependent on external factors, like bringing together particular types of stem cells under certain conditions. A lot hinges on whether the AfP can withstand this criticism: if all potentials are a mere possibility ('passive'), then the AfP loses its foundation in any variant. The question then arises as to what the basis can be for attributing moral status to potential persons (such as embryos and equivalent human embryo-like structures) and therefore for imposing conditions and restrictions on their use in research. Since there are no other (intrinsically) morally relevant properties available in early embryonic development, it would seem that, without the AfP, there can be no alternative grounds for such restrictions. For advocates of the AfP, however, human embryo-like structures show that autonomous and identity-preserving ('active') development is not possible in every group of human cells, and therefore that the aforementioned criticism does not have to be a final blow to the AfP or the legislations based on it. If we assume for the sake of debate that these advocates are right, then the question becomes what this should mean for the regulation of scientific research with human embryo-like structures. At what point is identity preservation possible in these structures? Which steps in their laboratory culture can and cannot be considered 'potentiality switches'? A new question in comparison to the traditional debate is, for

example, how to conceive of human embryo-like structures that contain the cells of the embryo proper but not those of the extra-embryonic tissues (from which, for example, the placenta arises), such as gastruloids. If we suppose that it might become possible to enable such ‘incomplete’ human embryo-like structures to develop further by using hypothetical support and cultivation techniques, should this then be seen as ‘switching on active potential’ or would it be more appropriate to compare it to placing an embryo in a receptive uterus? If the latter case, then the absence of the extra-embryonic tissue does not necessarily imply that such structures lack active potential.

Research into the conditions under which autonomous development occurs may provide insight into how the process of ‘active potential’ begins and how it can be triggered, but as long as there is insufficient knowledge about this, it is unclear at what point research is being conducted with material that may have (a certain degree of) moral status. Moreover, any talk of active potential in the context of research with human embryo-like structures remains hypothetical until we know whether (improved) structures can develop into human beings. Taken together, these considerations provide an argument for ‘precaution’: some commentators have argued on grounds of ‘pragmatic consistency’ that research with human embryo-like structures that possess all of the components of human embryos generated by fertilization (including extra-embryonic tissues) should be regulated in the same way as research with those embryos. This approach is also reflected in the recently updated guidelines of the International Society for Stem Cell Research (ISSCR), the international association of stem cell researchers, which recommend subjecting research with human embryo-like structures that attempt to model the integrated (or ‘complete’) development of embryos to stricter conditions (in terms of ethics review) than research with structures that do not. There is much to be said for such a precautionary approach, especially if it is explicitly justified in terms of the AfP. Nonetheless, important questions and uncertainties remain. For example, it has been suggested in the literature that using genetic modification to ensure that human embryo-like structures cannot develop beyond a predetermined stage (and therefore effectively cannot develop into persons) could function as one such precautionary measure. However, this does require that the modification be built in preventively, that is, before developmental stages at which there may already be active potential. According to the analysis outlined earlier, such a preventive modification step could be acceptable for advocates of the AfP, except for those who adhere to the C-Full AfP specifically (according to this variant, such a modification step would merely amount to creating a person with an intentionally shortened lifespan). In all other versions of the AfP, such a preventive modification step can be used to prevent the creation of an entity with active potential (and corresponding moral status), but for that, this modification step must lead to an internal (rather than external) obstruction of developmental potential. That is certainly the case if the modification intervenes in the development of the cells that will form the embryo proper. However, in light of the earlier discussion about the type of potential of human

embryo-like structures that lack extra-embryonic tissues (such as gastruloids), it may be defensible to argue that a genetic modification step that only prevents implantation would not be sufficient to prevent the emergence of active potential.

To conclude, this research study underscored that research with (different types of) human embryo-like structures (and human embryos) can be ethically justified, but that this does require adjusting contemporary policies and regulations. The extent of these adjustments and the conditions they should stipulate depend on the structures in question: human embryo-like structures are a heterogeneous group and not all research in this area is intended to replicate the integrated development of a 'complete' human embryo. Human embryo-like structures that only model part of the embryonic and/or extra-embryonic tissues do not have the developmental potential of human embryos and their use in research should therefore remain outside the scope of embryo regulations (which does not mean it should be excluded from ethics review, as these structures might still raise certain moral sensitivities). When using human embryo-like structures that come closer to modeling the integrated development of human embryos, it cannot be ruled out that they will at some point acquire the same developmental potential as those embryos, and that their use as research material will have to be subject to the same restrictions. Even though a (not ruled out) potential to develop into persons can be seen as a *prima facie* reason for precautionary measures, it should be remembered that this reasoning ultimately rests on the AfP, which is not only disputed but also open to various interpretations (especially regarding the onset of that potential and what it implies for moral status). Some of the recommendations made based on this research study, such as revising the definition of the human embryo to include a subset of human embryo-like structures under the scope of the law and lifting the ban on the special creation of human embryos for research, have already made their way into the current policy debate, including in the context of Rutte IV cabinet's proposed revision of the Dutch Embryo Act.

PUBLIEKSSAMENVATTING

Wetenschappers zijn erin geslaagd om door (verschillende soorten) pluripotente stamcellen bijeen te brengen celstructuren te kweken die op menselijke embryo's in bepaalde fases van de vroege ontwikkeling lijken. Deze zogenoemde 'humane embryoachtige structuren' zouden een (volgens sommigen, ethisch en juridisch neutraal) alternatief kunnen bieden voor het gebruik van menselijke embryo's in wetenschappelijk onderzoek. Bijvoorbeeld omdat ze op grote schaal geproduceerd kunnen worden zonder dat daarvoor invasieve procedures (eiceldonatie) nodig zijn en omdat ze niet onder de wet- en regelgeving vallen die voor onderzoek met menselijke embryo's geldt. Bovendien is het bij gebruik van deze structuren mogelijk om bepaalde elementen toe te voegen of weg te laten, waardoor de vroege menselijke ontwikkeling voor het eerst vanuit een bottom-up benadering bestudeerd kan worden. Het doel van het in dit boek beschreven onderzoek was daarom om na te gaan of en, zo ja, onder welke voorwaarden wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren inderdaad een ethisch aanvaardbaar alternatief kan bieden voor het wetenschappelijk gebruik van menselijke embryo's.

Het eerste deel van dit onderzoek richtte zich op het verkennen van de verschillende soorten (humane) embryoachtige structuren en de mogelijke conceptuele, ethische en juridische vraagstukken die het gebruik ervan in wetenschappelijk onderzoek zou kunnen roepen. In dit deel van het onderzoek bleek dat, hoewel de meeste embryoachtige structuren nog altijd uit dierlijke stamcellen gekweekt worden, er inmiddels ook verschillende humane varianten gemaakt zijn (zoals 'blastoiden', 'gastruloïden' en 'Post-Implantation Amniotic Sac Embryoids' (PASE)). Steeds gaat het om een geheel van cellen waarvan de organisatie en differentiatie lijkt op die van een menselijk embryo in een bepaalde fase van de vroege ontwikkeling. 'PASE' recapituleren meerdere gebeurtenissen rond de ontwikkeling van de vruchtzak. 'Gastruloïden' lijken op het 'eigenlijke embryo' in het stadium van de gastrulatie (dat na ca. twee weken begint met de vorming van de primitiefstreep) en missen de aanleg van de extra-embryonale weefsels (zoals de placenta) die nodig zijn voor de innesteling en de verdere ontwikkeling in de baarmoeder. 'Blastoiden' lijken op embryo's in het blastocyste stadium (ca. 5 dagen in ontwikkeling) en bestaan uit alle celtypen voor verdere ontwikkeling: zowel die van het 'eigenlijke embryo', als die van de extra-embryonale weefsels. Voor de nog vroegere embryonale ontwikkeling bestaan (nog) geen overeenkomstige embryoachtige structuur, hoewel onderzoek met recent ontdekte 'Extended Pluripotent' stamcellen daar misschien verandering in kan brengen. De zogeheten 'ETS/X-embryo's', welke eveneens uit embryonale en extra-embryonale weefsels bestaan, zijn (nog) niet uit menselijke stamcellen gekweekt maar lijken in muizen de ontwikkeling te kunnen modelleren vanaf het blastocyste stadium tot aan de (vroege) organogenese (tussen ca. dag 5.5 en 8.5). Op dit moment zijn alle structuren gebrekkig en hebben ze een beperkt ontwikkelingspotentieel, maar er wordt

wereldwijd gewerkt aan verbetering. Die verdere verbetering maakt het denkbaar dat met wat bijvoorbeeld begint als humane blastoïden ook de ontwikkeling van menselijke embryo's in latere stadia kan worden gerepliceerd en bestudeerd. Hoewel het niet voor alle onderzoeksvragen nodig is om de volledige embryonale ontwikkeling te repliceren, lijkt het dus te verwachten dat dit in de toekomst steeds beter mogelijk zal worden. Dat leidt onvermijdelijk tot de spannende vraag hoe dan nog kan worden onderscheiden tussen enerzijds structuren die niet meer dan modellen zijn en anderzijds dermate perfecte replica's dat eigenlijk sprake is van uit stamcellen gegenereerde menselijke embryo's. De paradox die dit oplevert is dat hoe beter humane embryoachtige structuren worden, des te lastiger het wordt om ze als een ethisch en juridisch neutraal alternatief voor het gebruik van menselijke embryo's te beschouwen. Waar die overgang precies ligt is niet makkelijk te beantwoorden: terwijl in dieronderzoek de geboorte van gezond (en vruchtbaar) nageslacht als proef op de som kan worden beschouwd, is dat bij onderzoek met uit humane cellen tot stand gebrachte embryoachtige structuren om ethische redenen niet mogelijk.

Deze verkenning mondde uit in het agenderen van vragen voor verder onderzoek op conceptueel-, moreel- en beleidsniveau. Aangezien er geen universeel aanvaarde definitie van menselijke embryo's bestaat, zijn verschillende antwoorden mogelijk op de conceptuele vraag of (bepaalde) humane embryoachtige structuren wel of niet als embryo's te beschouwen zijn. Aangezien geen van deze structuren voortkomt uit de fusie van gameten, is het waarschijnlijk dat ze bij voorbaat niet als embryo's kunnen worden beschouwd in landen waar de bevruchting als noodzakelijke voorwaarde van embryodefinities beschouwd wordt (zoals dat bijvoorbeeld het geval is in Spanje). Of ze als embryo's te beschouwen zijn in landen waar de nadruk van embryodefinities op ontwikkelingspotentieel (oftewel: het vermogen om de ontwikkeling voort te zetten) ligt is minder duidelijk. Als de nadruk op het initiëren van menselijke ontwikkeling ligt (zoals dat het geval is in Australië) is het waarschijnlijk dat slechts een subset van humane embryoachtige structuren als embryo's moeten worden beschouwd. Welke subset dat is, hangt af van de stand van de techniek. Maar als die nadruk op het vermogen uit te groeien tot mens ligt (zoals dat het geval is in België en Nederland en waarbij het zou moeten gaan om organismen die hun ontwikkeling naar verwachting zullen voortzetten tot aan minstens de geboorte) wordt het nog uitdagender om aan te wijzen welke structuren wel of niet als zodanig beschouwd kunnen worden: zoals eerdergenoemd, is het simpelweg niet mogelijk om op ethisch aanvaardbare wijze te experimenteren of humane embryoachtige structuren wel of niet dat vermogen hebben. Dat leidt tot een epistemologische uitdaging. De conceptuele vraag of humane embryoachtige structuren wel of niet als embryo's te beschouwen zijn moet echter wel onderscheiden worden van de morele vraag of en in hoeverre ze bescherming verdienen. Als (bepaalde) humane embryoachtige structuren eigenschappen bezitten die als moreel relevant beschouwd kunnen worden (zoals bijvoorbeeld het vermogen om pijn te lijden, het vermogen

om mens te worden, of beginnende hersenactiviteit) dan kan een zekere mate van beschermwaardigheid gerechtvaardigd zijn ongeacht of ze embryo's zijn. Als humane embryoachtige structuren bijvoorbeeld hetzelfde vermogen om mens te worden hebben als menselijke embryo's, dan moet dat betekenen dat ze dezelfde morele status (en dus dezelfde beschermwaardigheid) moeten hebben als menselijke embryo's die vanwege dat vermogen beschermd worden. De vraag blijft echter op grond waarvan dat vermogen morele betekenis kan verlenen; die vraag wordt verderop in het onderzoek nader uitgediept. Beleidsmatig roepen deze bevindingen enkele specifieke uitdagingen op. Aan de ene kant, als aangenomen wordt dat (bepaalde) humane embryoachtige structuren niet als embryo's te beschouwen zijn (bijvoorbeeld omdat ze niet het vermogen hebben om mens te worden), zal het wetenschappelijk gebruik ervan alleen onderworpen hoeven worden aan de (minder strikte) regels die voor onderzoek met menselijke cellen en weefsels in het algemeen gelden. Vanuit een subsidiariteitsperspectief zou dit tevens kunnen betekenen dat het gebruik van deze humane embryoachtige structuren voorrang zou moeten krijgen boven het gebruik van dieren en menselijke embryo's in wetenschappelijk onderzoek. Aangezien het echter denkbaar is dat humane embryoachtige structuren morele gevoeligheden kunnen oproepen ongeacht of ze wel of geen embryo's zijn, is hier mogelijk sprake van een beschermingslacune. Aan de andere kant, als (verbeterde) humane embryoachtige structuren wél als embryo's kunnen worden beschouwd, wordt de vraag of en hoe de beperkingen die gelden voor menselijk embryo-onderzoek ook op het wetenschappelijk gebruik van dergelijke embryoachtige structuren moeten worden toegepast. Toepassing van deze beperkingen zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren verboden wordt in landen waar onderzoek met (gekloneerde) embryo's ofwel wettelijk verboden is, ofwel wettelijk beperkt wordt tot het gebruik van restembryo's (dat wil zeggen embryo's die overgebleven zijn na fertiliteitsbehandelingen en die door de donoren voor wetenschappelijk onderzoek beschikbaar zijn gesteld). Bovendien is het onduidelijk of en hoe de internationaal bekende 14-dagenregel (die onderzoek op menselijke embryo's verbiedt vanaf de veertiende dag van hun ontwikkeling) zinnig toegepast kan worden op structuren waarvan de ontwikkeling niet synchroon loopt met die van menselijke embryo's van dezelfde leeftijd.

Het tweede deel van dit onderzoek richtte zich op het empirisch toetsen en aanvullen van deze vragen en bevindingen. Hoe kijken leken (burgers) en 'normatieve professionals' (ethici en juristen maar ook respondenten vanuit levensbeschouwelijk perspectief) naar deze ontwikkelingen? Zijn er misschien vragen of zorgen die we gemist hebben? Om deze zaken te verkennen zijn zowel focusgroepen (waarvan drie met burgers en een met ethici en juristen) alsook individuele interviews (met vijf respondenten die vanuit Rooms-Katholiek, Protestant, Joods, Islamitisch en Humanistisch perspectief konden reflecteren op deze ontwikkelingen) gehouden tussen augustus 2020 en mei 2021. De analyse van de hieruit voortvloeiende uitkomsten resulteerde in de identificatie van vier

overkoepelende thema's: twee over (gradaties van en voorwaarden voor) vertrouwen in wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren en twee over de vraag hoe (conceptueel en moreel) wordt aangekeken tegen humane embryoachtige structuren.

Uit de analyse van de eerste twee thema's bleek dat positieve, ambivalente en negatieve opvattingen over wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren in alle focusgroepen aanwezig waren, maar dat professionals (ethici en juristen) een groter vertrouwen hadden in bestaande regelgevende mechanismen en minder bezorgd waren over het misbruik van wetenschappelijke vrijheid voor maatschappelijk ongewenste doelen dan burgers. Bezorgdheid over toepassingen voor commerciële doelen werden bij alle focusgroepen gevonden maar speelde vooral een grote rol in de focusgroepen met burgers. Zorgen om het (vooralsnog, hypothetisch) reproductief gebruik van humane embryoachtige structuren speelde bij alle groepen een even grote rol. Dit is een opmerkelijke bevinding omdat er niet van tevoren verwacht werd dat het mogelijk reproductief gebruik van deze structuren zo'n dominante rol in de discussies zou hebben: het meermaals benadrukken dat onderzoek met humane embryoachtige structuren een nadrukkelijk niet-reproductief karakter heeft, was kennelijk onvoldoende geruststellend om zorgen over reproductieve toepassingen bij deelnemers weg te nemen. Alles overziend, wezen deze bevindingen erop dat de professionals en lekendeelnemers drie criteria belangrijk vonden om (meer) vertrouwen te hebben in (de beleidsvorming voor) wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren. Deze criteria waren (1) het reguleren van het toepassingsgebied van wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren (in het bijzonder het inperken van commerciële doelen en het verbieden van reproductieve toepassingen), (2) het vermijden van het doen ontstaan van moreel relevante (of in ieder geval, moreel gevoelige) eigenschappen in deze structuren (waarbij onder meer gedacht werd aan een kloppend hart, het vermogen mens te worden en de vorming van een centraal zenuwstelsel), en (3) het waarborgen dat wetenschappelijk onderzoek met deze structuren in samenspraak met en voor de maatschappij ontwikkeld wordt. De analyse van de thema's die betrekking hadden op de vraag hoe humane embryoachtige structuren in conceptueel en moreel opzicht moeten worden gekwalificeerd gaf geen eenduidig antwoord op de vraag of en hoe ze wel of niet onderscheiden moeten worden van menselijke embryo's. Op conceptueel niveau werden traditionele criteria als 'bevruchting' of 'ontwikkelingspotentieel' als bepalend gezien om wel of niet van een embryo te spreken. Op moreel niveau werden humane embryoachtige structuren over het algemeen als weinig beschermwaardig geacht indien de volgens de deelnemers moreel relevante eigenschappen ontbraken. Eigenschappen die als moreel relevant geacht werden waren onder andere een kloppend hart, bewustzijn en/of het vermogen om pijn te lijden, en (als belangrijkste criterium) het vermogen mens te worden. Uit het geheel van deze resultaten is op te maken dat de meeste deelnemers, waaronder deelnemers die vanuit specifieke levensbeschouwelijke perspectieven redeneerden, de

neiging hadden om embryo's en embryoachtige structuren niet zonder meer aan elkaar gelijk te stellen. Bovendien wijzen deze bevindingen erop dat leken goed in staat zijn om het wetenschappelijk gebruik van humane embryoachtige structuren vanuit ethisch perspectief te beschouwen. Dat blijkt uit het spectrum aan argumenten en standpunten die deze deelnemers naar voren brachten en de mate van overeenstemming met het spectrum aan argumenten en standpunten die in de ethische literatuur gevonden worden.

Het derde en laatste deel van dit onderzoek besteedde aandacht aan wat in de eerdere delen als kernbegrip naar voren is gekomen: het vermogen om mens te worden (in de ethische literatuur aangeduid als het 'potentialiteitsbegrip' of 'potentialiteitsargument'). In die eerdere delen bleek dit begrip in twee relevante contexten een rol te spelen: die van definities en die van de morele aanvaardbaarheid van wetenschappelijk onderzoek. Hoewel het hanteren van het potentialiteitsbegrip in embryodefinities tot problematische implicaties kan leiden (waaronder het uitsluiten van entiteiten waarbij niet vastgesteld kan worden of ze dat vermogen hebben alsook van entiteiten waarbij het wel duidelijk is dat ze dat vermogen ontbreken maar die mogelijk desalniettemin een zekere mate van (desnoods 'symbolische') waarde verdienen), kan het potentialiteitsbegrip waar het gaat om de morele aanvaardbaarheid van onderzoek met dergelijke entiteiten moeilijk worden gemist. Wie wil kunnen uitleggen waarom menselijke embryo's wél en andere menselijke cellen géén bescherming toekomt, ontkomt er namelijk niet aan op de een of andere manier te verwijzen naar het feit dat uit zo'n embryo een volledig ontwikkeld mens kan groeien—en wie wil kunnen uitleggen waarom die bescherming zich tevens zou moeten uitstrekken tot (bepaalde) humane embryoachtige structuren zal zich van diezelfde redenering moeten bedienen. De veronderstelling is in beide gevallen dat het vermogen mens te worden (een zekere mate van) beschermwaardigheid verleent. De beschermwaardigheid die aan de bezitter van dat vermogen verschuldigd is, is niet verschuldigd vanwege het belang dat anderen aan dat vermogen hechten (extrinsieke waarde), maar vanwege de inherente waarde dat dat vermogen op zichzelf heeft (intrinsieke waarde of 'morele status'). Toch wordt deze redenering in de ethische literatuur betwist: waarom zou de mogelijkheid om mens te worden (intrinsieke) morele betekenis moeten hebben? Wie dat serieus meent, aldus critici, zou immers ook morele status moeten toekennen aan afzonderlijke geslachtscellen en misschien zelfs aan individuele lichaamscellen die er via genetische modificatie toe zouden kunnen worden gebracht om uit te groeien tot een mens (zoals dat vroeger al mogelijk was met celkerntransplantatie en nu ook mogelijk lijkt te zijn door somatische cellen te induceren in een pluripotent stadium). Volgens critici zouden deze implicaties dusdanig absurd zijn dat haast niets anders mogelijk is dan het potentialiteitsargument in de prullenbak te gooien.

Volgens verdedigers van het potentialiteitsargument berust deze kritiek op een onjuiste interpretatie van potentialiteit. Als daarmee een loutere 'mogelijkheid' bedoeld zou worden waarvan de realisering geheel en al wordt bepaald door contingente en

externe factoren ('passieve potentialiteit'), dan zou het inderdaad onduidelijk zijn waarom die potentialiteit morele betekenis zou moeten hebben. Met potentialiteit bedoelen verdedigers van het argument echter een 'actieve' gerichtheid op de realisering van een intrinsieke bestemming ('actieve potentialiteit') en dat veronderstelt een autonome en identiteitsbehoudende ontwikkeling: het zich ontwikkelende embryo kan alleen een actief vermogen hebben om mens te worden als (1) het zich autonoom kan ontwikkelen en (2) het geïdentificeerd kan worden als hetzelfde individu als het latere kind dat eruit ontstaat. Zo opgevat is het minder vreemd dat aan dit vermogen (intrinsieke) morele betekenis kan worden gehecht. Toch is het mogelijk om tussen verschillende versies van deze redenering te onderscheiden. Een belangrijk onderscheid valt om te beginnen te maken tussen versies van het potentialiteitsargument die uitkomen bij een volledige dan wel een beperkte morele status. Onder volledige morele status wordt verstaan de status die ieder menselijke persoon toekomt en die ons weerhoudt om personen louter als middel te behandelen. Als volledige morele status verbonden wordt aan het vermogen mens te worden moeten potentiële personen (oftewel, entiteiten met het vermogen mens te worden) dus op dezelfde manier behandeld worden als actuele (of paradigmatische) personen (zoals de lezer). Laten we dit het 'Volledige Potentialiteitsargument' (of 'VP') noemen. Toch het VP niet door alle verdedigers van het potentialiteitsargument aanvaard: voor sommigen kan aan het vermogen mens te worden hoogstens beperkte morele status verlenen omdat dat vermogen per definitie nog niet gerealiseerd is. Laten we dit het 'Beperkte Potentialiteitsargument' (of 'BP') noemen. De morele intuïtie dat aan het vermogen van menselijke embryo's om uit te groeien tot een mens (paradigmatische persoon) morele betekenis moet worden toegekend laat dus kennelijk ruimte voor verschillende morele conclusies, afhankelijk van de nadruk die men wil leggen op de continuïteit ('VP') dan wel de discontinuïteit ('BP') tussen wat het embryo nu is en de persoon die daar later uit kan ontstaan. Een tweede verschil tussen versies van het potentialiteitsargument betreft de vraag vanaf welk moment actieve potentialiteit kan worden toegeschreven. Zoals eerder gezegd, moet hiervoor niet alleen sprake zijn van een organisme dat een autonome ontwikkeling doormaakt, maar ook van een organisme die zijn identiteit behoudt in dat proces. Volgens sommige verdedigers van het potentialiteitsargument is dat al vanaf de conceptie het geval, volgens andere betekent het feit dat embryo's zich nog tot aan het begin van de gastrulatie (ongeveer veertien dagen vanaf de bevruchting) kunnen splitsen of fuseren dat aan die eis van identiteitsbehoud voorafgaand aan gastrulatie niet kan worden voldaan. Laten we dit het individuatiecriterium noemen. Volgens verdedigers van het individuatiecriterium kunnen pre-gastrulatie embryo's (en humane embryoachtige structuren) dus (nog) géén actieve potentialiteit hebben.

Op basis van deze twee onderscheidingen wordt het mogelijk om tussen vier verschillende versies van het potentialiteitsargument te onderscheiden: volledige morele status vanaf de conceptie dan wel vanaf de individuatie (C-VP of I-VP), en beperkte

morele status vanaf de conceptie dan wel vanaf de individuatie (C-BP of I-BP). Welke versie aangehouden wordt is van direct belang voor de regulering van wetenschappelijk onderzoek met potentiële personen (zij het embryo's of embryoachtige structuren). C-VP betekent dat er voor verbruikend onderzoek met potentiële personen geen enkele ruimte kan zijn, terwijl I-VP impliceert dat er tot aan de gastrulatie geen goede redenen kunnen zijn om aan dat onderzoek beperkingen op te leggen (althans niet op basis van het potentialiteitsargument). De in de meeste landen geldende embryowetgeving, waaronder de Nederlandse Embryowet, doet dat wel: menselijke embryo's mogen uitsluitend onder strikte (eerdergenoemde) voorwaarden van proportionaliteit en subsidiariteit voor wetenschappelijk onderzoek worden gebruikt. In termen van het potentialiteitsargument valt dergelijke wetgeving alleen te verantwoorden in termen van C-BP. De variant I-BP houdt in dat er pas na ongeveer veertien dagen (als splitsing en fusie niet langer mogelijk zijn) voorwaarden aan onderzoek met potentiële personen te stellen zijn. De huidige 14-dagen grens als limiet waarna er in het geheel geen onderzoek met potentiële personen meer mogelijk is, valt alleen op grond van I-VP te verdedigen en dus niet op grond van een van de BP varianten.

Toch is het debat over de houdbaarheid van het potentialiteitsargument nog zeker niet beslecht. Volgens critici maakt juist onderzoek met humane embryoachtige structuren eens en voorgoed duidelijk dat de embryologie het karakter van een meccanodoos heeft die allerlei mogelijkheden in zich bergt waarvan de realisering geheel afhankelijk is van externe factoren, zoals het onder bepaalde omstandigheden bij elkaar brengen van bepaalde stamcellen. Van de vraag of het potentialiteitsargument tegen deze kritiek te verdedigen valt hangt veel af: als alle potentialiteit louter mogelijkheid ('passief') is, dan verliest het potentialiteitsargument zijn onderbouwing in welke variant dan ook. De vraag rijst dan wat dan eigenlijk de grondslag kan zijn van het toeschrijven van morele status aan potentiële personen (zoals embryo's en equivalente humane embryoachtige structuren) en dus van het opleggen van voorwaarden en beperkingen aan hun wetenschappelijk gebruik in verbruikend onderzoek. Aangezien er geen andere (intrinsiek) moreel relevante eigenschappen mogelijk lijken de zijn in de vroege embryonale ontwikkeling lijkt er, anders dan het potentialiteitsargument, geen alternatieve onderbouwing mogelijk te zijn voor dergelijke beperkingen. Volgens verdedigers van het potentialiteitsargument wijzen humane embryoachtige structuren er echter juist op dat autonome en identiteitsbehoudende ('actieve') ontwikkeling niet in alle groepen menselijke cellen mogelijk is en dus dat de eerdergenoemde kritiek helemaal geen genadeklap voor het potentialiteitsargument en daarop gebaseerde wetgeving hoeft te zijn. Als omwille van debat gesteld wordt dat deze verdedigers gelijk hebben, wordt de vraag wat dat dan moet betekenen voor de regulering van wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren. Vanaf welk moment is identiteitsbehoud in deze structuren mogelijk? Welke kweekstappen kunnen wel en niet beschouwd worden als 'aanzetknoppen' voor actieve potentialiteit? Een ten opzichte van het klassieke debat

nieuwe vraag is bijvoorbeeld hoe aangekeken moet worden tegen humane embryoachtige structuren die wel de cellen bevatten van het eigenlijke embryo maar niet die van de extra-embryonale weefsels (waaruit onder meer de placenta ontstaat), zoals gastruloïden. Stel dat het mogelijk wordt om dergelijke ('incomplete') humane embryoachtige structuren met behulp van hypothetische steun- en kweektechnieken alsnog tot verdere ontwikkeling in staat te stellen, moet dat dan worden gezien als 'het aanzetten van actieve potentialiteit' of kan het beter worden vergeleken met het plaatsen van een embryo in een ontvankelijke baarmoeder? In dat laatste zou het ontbreken van de aanleg van de extra-embryonale weefsels immers niet hoeven betekenen dat dergelijke structuren geen actieve potentialiteit kan worden toegeschreven.

Onderzoek naar de voorwaarden waaronder in een groep stamcellen een autonoom ontwikkelingsproces ontstaat kan wellicht inzicht geven in hoe het proces van 'actieve potentialiteit' begint en hoe het kan worden uitgelokt, maar zolang daar onvoldoende kennis over is, is het onduidelijk wanneer onderzoek plaats vindt met materiaal dat mogelijk (een zekere) morele status toekomt. Bovendien is ieder spreken van actieve potentialiteit in de context van wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren hypothetisch zolang we niet weten of (verbeterde) structuren daadwerkelijk het vermogen hebben om uit te groeien tot een mens. Dat alles levert een argument op voor 'voorzorg': door sommige commentatoren is op grond van overwegingen van 'pragmatische consistentie' bepleit om onderzoek met humane embryoachtige structuren die alle componenten van door bevruchting ontstane menselijke embryo's bezitten (inclusief extra-embryonale weefsels) net zo te reguleren als die embryo's. Die benadering spreekt ook uit de recentelijk geüpdatet richtlijnen van de International Society for Stem Cell Research (ISSCR), de internationale beroepsvereniging van stamcelonderzoekers, waarin wordt bepleit om onderzoek met humane embryoachtige structuren waarin wordt getracht de geïntegreerde ontwikkeling van de volledige conceptus te modelleren aan strikere voorwaarden (in termen van medisch-ethische toetsing) te onderwerpen dan onderzoek met structuren waarbij dat niet het geval is. Voor zo'n voorzorgsbenadering valt veel te zeggen, zeker als die benadering expliciet verantwoord wordt in termen van het potentialiteitsargument. Toch zijn ook hier nog belangrijke vragen en onzekerheden. Zo wordt het bijvoorbeeld in de literatuur gesuggereerd dat gebruik maken van genetische modificatie om te bewerkstelligen dat humane embryoachtige structuren zich niet verder kunnen ontwikkelen dan een vooraf bepaald stadium (en dus niet kunnen uitgroeien tot mens) mogelijk als een dergelijk voorzorgsmaatregel kan fungeren. Dat vereist echter wel dat die modificatie preventief wordt ingebouwd, dat wil zeggen voorafgaand aan ontwikkelingsstadia waarin mogelijk al sprake is van actieve potentialiteit. Volgens de eerder uiteengezette analyse kan zo'n preventieve modificatiestap voor verdedigers van het potentialiteitsargument aanvaardbaar zijn, behalve voor verdedigers die de specifieke variant C-VP aanhouden (volgens die variant komt zo'n modificatiestap neer op het doen ontstaan van een persoon met een opzettelijk verkorte levensduur). In alle andere

versies van het potentialiteitsargument kan met zo'n preventieve modificatiestap worden bereikt dat er geen entiteit met actieve potentialiteit (en daarop gebaseerde morele status) ontstaat, maar het is dan wel zaak dat die modificatiestap leidt tot een interne (en niet tot een externe) obstructie van het verdere ontwikkelingspotentieel. Van het eerste is zeker sprake als die modificatie ingrijpt op de ontwikkeling van de cellen die het eigenlijke embryo zullen gaan vormen. Maar in het licht van de eerdere discussie over de morele betekenis van het mogelijke ontwikkelingspotentieel van humane embryoachtige structuren waarin de extra-embryonale weefsels ontbreken (zoals gastruloïden), valt wellicht te verdedigen dat een genetische modificatiestap die uitsluitend de implantatie zou verhinderen niet voldoende zal zijn om het ontstaan van actieve potentialiteit te voorkomen.

Tot slot, dit onderzoek onderstreepte dat ethisch verantwoord wetenschappelijk onderzoek met (verschillende soorten) humane embryoachtige structuren (en menselijke embryo's) mogelijk is maar dat dit wel vraagt om aanpassing van beleid en regelgeving. In welke mate en welke voorwaarden daarbij gesteld moeten worden, hangt af van de structuren in kwestie: humane embryoachtige structuren zijn heterogeen van aard en lang niet alle onderzoek op dit gebied is erop gericht de geïntegreerde ontwikkeling van een 'compleet' menselijk embryo na te bootsen. Humane embryoachtige structuren die slechts een deel van de embryonale en/of extra-embryonale weefsels modelleren, hebben niet het ontwikkelingspotentieel van menselijke embryo's en hun gebruik in wetenschappelijk onderzoek hoort daarom buiten de reikwijdte van de regelgeving voor embryo-onderzoek te blijven (wat overigens nog niet wil zeggen dat iedere vorm van medisch-ethische toetsing overbodig is want ook deze structuren kunnen bepaalde morele gevoeligheden oproepen). Bij gebruik van humane embryoachtige structuren die dichterbij in de buurt komen van de geïntegreerde ontwikkeling van menselijke embryo's valt niet uit te sluiten dat ze op enig moment eenzelfde ontwikkelingspotentieel verkrijgen als dergelijke embryo's en dat hun gebruik als wetenschappelijk onderzoeksmateriaal aan dezelfde beperkingen gebonden zal moeten worden. Hoewel een (niet uit te sluiten) vermogen uit te groeien tot mens kan worden beschouwd als een *prima facie* reden voor een voorzorgsbeleid, moet worden bedacht dat die redenering uiteindelijk berust op het potentialiteitsargument, dat niet alleen betwist wordt maar ook op verschillende manieren te interpreteren valt (met name waar het gaat om de vraag waar dat vermogen begint en wat eruit volgt voor morele status). Van de op dit onderzoek gebaseerde aanbevelingen voor verantwoord wetenschappelijk onderzoek met humane embryoachtige structuren, waaronder het aanpassen van de embryodefinitie om een subset van humane embryoachtige structuren onder de wet te brengen en het opheffen van het moratorium op het speciaal kweken van embryo's voor onderzoek, heeft een gedeelte al zijn weg gevonden in het huidige beleidsdebat, onder meer in de context van de door het kabinet Rutte IV beoogde aanpassing van de Nederlandse Embryowet.