NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2024

LEWENSWETENSKAPPE: VRAESTEL II

BRONMATERIAALBOEKIE VIR VRAE 1, 2 EN 3

IEB Copyright © 2024

BLAAI ASSEBLIEF OM

AFDELING A

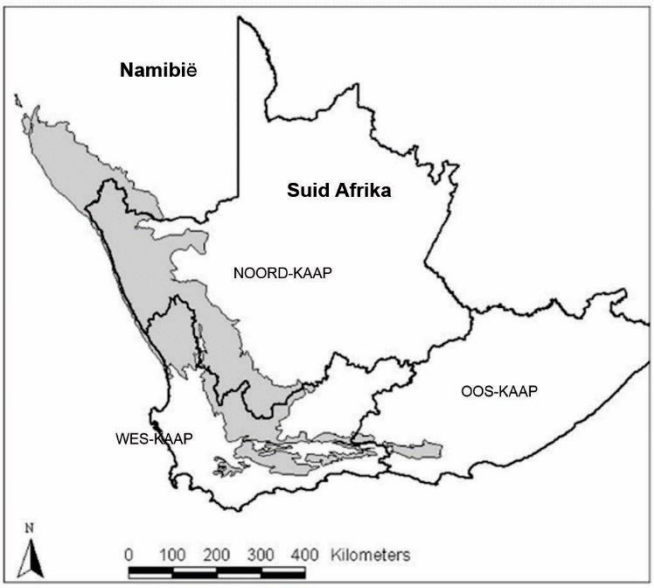
VRAAG 1

Lees die inligting hieronder. Gebruik hierdie inligting, sowel as jou eie kennis, om Vraag 1 in die vraestel te beantwoord.

MADELIEFIE PLANTSUKSES IN DIE SUKKULENTE KAROO, SUID-AFRIKA

1. Die Sukkulente Karoo se jaarlikse blomvertoning

Die Sukkulente Karoo-bioom is die tuiste van 3 715 inheemse plantspesies, waarvan 40,4% endemies is. Hierdie bioom ontvang die meeste van sy jaarlikse reënval in die winter en is bekend vir sy jaarlikse lente-massablomvertonings, hoofsaaklik saamgestel uit madeliefieplante wat elke jaar groei. Hierdie uitstallings lok toeriste wêreldwyd, wat aansienlik tot die toerismebedryf bydra.



Figuur 1.1: Die grens van die Sukkulente Karoo-bioom (geskakeerde area) in verhouding tot Namibië en drie Suid-Afrikaanse provinsies

Die massablomvertoning word gekoppel aan die koms van voorspelbare jaarlikse winterreënval in 'n tipies droë, woestynstreek. Madeliefiesade trek voordeel uit die reënval, wat voorsiening maak vir massa-ontkieming gevolg deur 'n betroubare blomseisoen, wat van Augustus tot laat September plaasvind. Hierdie jaarlikse blomvertonings verander die Noord- en Wes-Kaap in 'n kleurvolle landskap.

Die madeliefiefamilie is die grootste, mees diverse en suksesvolste familie van die angiosperme. Daar word beraam dat hierdie familie ongeveer 10% van alle blomspesies op die planeet verteenwoordig. Verskeie lede van die madeliefiefamilie het ekonomiese belang as voedselgewasse. Bv. Artisjokke en blaarslaai word algemeen as groente geëet, en die eetbare sade van sonneblomme word gebruik in die vervaardiging van kookolies.

IEB Copyright © 2024

2. Madeliefievertoning staar klimaatuitdagings in die gesig

Die jaarlikse blom van madeliefies (Figuur 1.2) in die Sukkulente Karoo staar die impak van klimaatsverandering in die gesig. Navorsing toon dat hierdie veldblomme elke dekade vroeër blom. Die Sukkulente Karoo-madeliefies, wat aangepas is om in droë toestande te oorleef, maak staat op 'n kombinasie van temperatuur- en reënvalveranderinge gedurende die winter om hul blomtyd te aktiveer.

Soos die lente vroeër aanbreek, blom madeliefies vroeër, wat kommer wek namate die dormante tydperk vir plante verkort word, wat die risiko van rypskade verhoog.

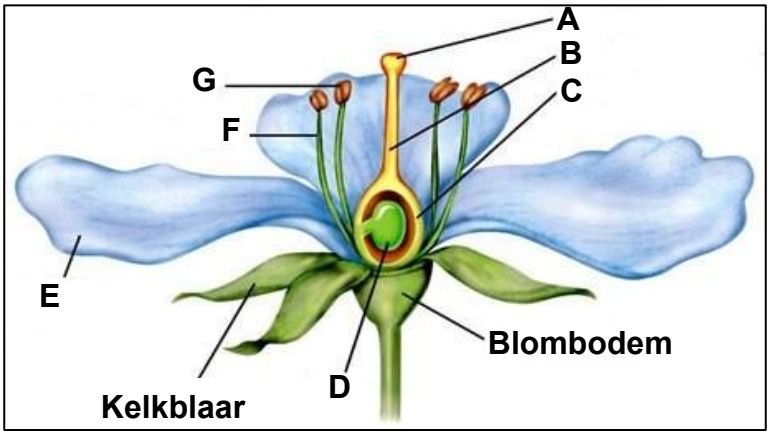


Figuur 1.2: Madeliefie blomvertoning

3. Madeliefie reproduksie

Tipiese angiosperm blomstrukture:



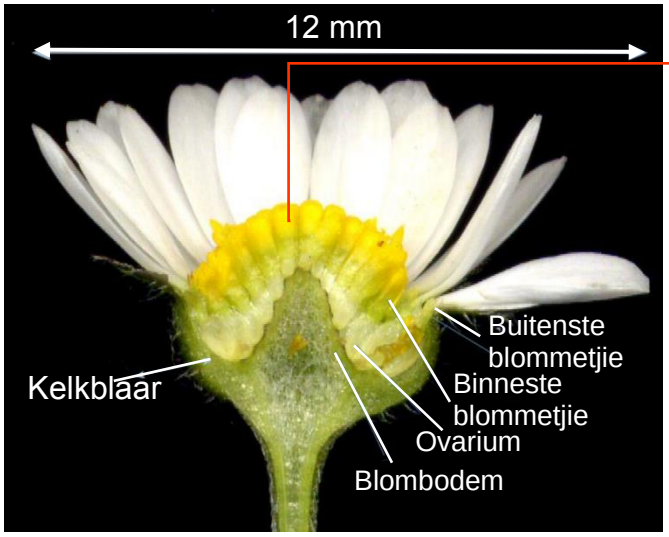


Figuur 1.3: Tipiese angiosperm blomstrukture

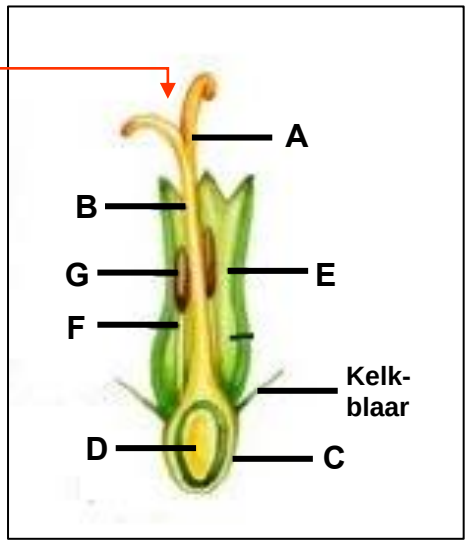
Tipiese madeliefie blomstrukture:

Die onderskeidende kenmerk van madeliefies is die blomstruktuur. Wat een blom blyk te wees, is eintlik 'n groepering van baie kleiner blomme. Hierdie individuele blomme word na verwys as blommetjies.

IEB Copyright © 2024



Figuur 1.4: Tipiese madeliefie blomstrukture



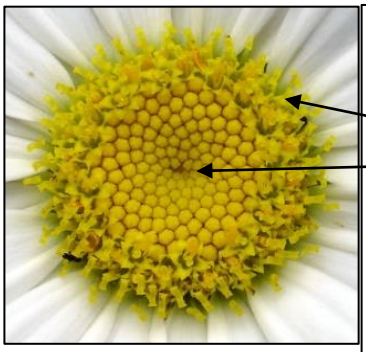
Figuur 1.5: Struktuur van 'n madeliefie blommetjie. Letters A–G stel dieselfde strukture as letters A–G in Figuur 1.3 voor

Madeliefie blom strukturele aanpassings:

Verenigde helmknoppe: Vorm 'n buis rondom die styl en ontwikkellende stempel.
Kroonblare: Die 5 kroonblare van die blom het saamgesmelt.
Ovarium: Bevat 'n enkele ovulum.

Madeliefie bestuiwing:

Die buitenste blommetjies van madeliefies plant nie voort nie en vorm net groot blomblare wat bestuiwers lok. In die binneste blommetjies; ontwikkel die manlike dele eerste en later word die vroulike dele ryp (Figuur 1.6). Hierdie tydsverskil maak uitteling (die oordrag van stuifmeel tussen verskillende individue) moontlik en verminder die risiko van selfbestuiwing.



Figuur 1.6: Volwasse-wording van madeliefie blommetjies

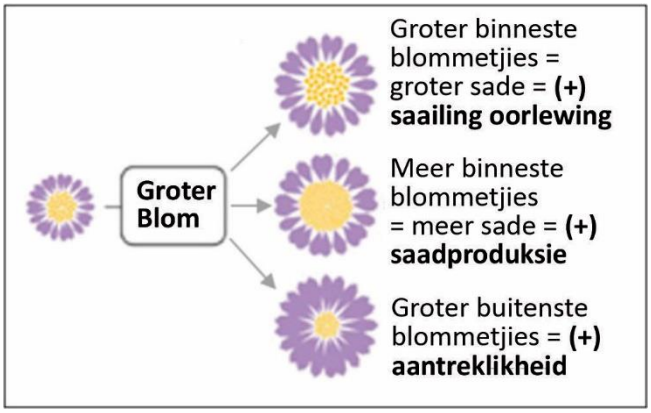
Poliploïdie by madeliefies:

'n Enkele madeliefie blom kan soveel as 2 000 blommetjies bevat, elk met die potensiaal om 'n saad te ontwikkel. Elke blommetjie produseer 'n enkele saad. Om blomme te produseer verg baie energieverbruik vir plante.

Poliploïdie is 'n wydverspreide verskynsel in angiosperme. Dit maak voorsiening vir verhoogde mutasies, wat lei tot nuwe eienskappe en groter genetiese diversiteit, wat nuttig kan wees vir die ontwikkeling van nuwe gewasse.

IEB Copyright © 2024

In madeliefies lei poliploïdie dikwels tot voordelige veranderinge. Sommige madeliefie-poliploïede spesies produseer groter blomme met groter binneste blommetjies, meer binneste blommetjies en/of groter buitenste blommetjies (Figuur 1.7). Hierdie nuwe voortplantingseienskappe help die plante om in veranderende omgewings te oorleef, nuwe habitatte te vind, of om hul oorspronklike spesie uit te kompeteer.

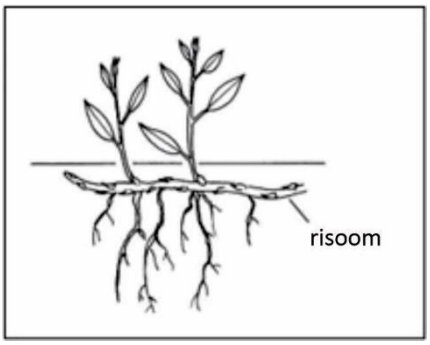


Figuur 1.7: Drie verskillende effekte van poliploïdie op madeliefie blomme

4. Tipes Ongeslagtelike Voortplanting

4.1 By madeliefiespesies is die mees algemene wyse van ongeslagtelike voortplanting 'n tipe ongeslagtelike voortplanting wat geslagtelike voortplanting naboots. 'n Diploïede eiersel word sonder meiose geproduseer en ontwikkel direk in 'n embrio sonder bevrugting. Hierdie spesies kan dan die energiekoste van die vervaardiging van stuifmeel vermy.

4.2 'n Paar madeliefiespesies het gespesialiseerde strukture genaamd risome (Figuur 1.8) wat onder die grond groei, soos gewysigde wortels. Hierdie risome produseer krone; wat strukture is wat bo die grond groei en in nuwe plante ontwikkel.



Figuur 1.8: Ongeslagtelike voortplanting deur risome

Baie verskillende soorte madeliefies kom in groot getalle in die droë Sukkulente Karoo-landskap voor omdat hulle meer as een manier gebruik om voort te plant.

5. Saadverspreiding



Figuur 1.9: Gedroogde madeliefie blomkop wat sade beskerm

Na bevrugting en saadvorming droog die kelkblare van madeliefies uit en vou dit na binne, wat die saad beskerm en omsluit. Hierdie gedroogde blomkoppe (Figuur 1.9) kan vir lang tydperke op uitgedroogde plante bly en 'n lugsaadbank vorm.

In droë omgewings is vog die hooffaktor wat saadverspreiding bepaal. Saad wat tydens nat periodes vrygestel word, het 'n beter kans op ontkieming. Sommige sade van die vorige blomseisoen bly in die grond as 'n saadbank, in afwagting van die volgende reënseisoen.

IEB Copyright © 2024

Verwysings:

Aangepas uit:
Cowling RM et al 1999. Namaqualand, South Africa – an overview of a unique winter-rainfall desert ecosystem. *Plant Ecology* 142:3–21.
Darqui FS et al 2021. Peculiarities of the transformation of Asteraceae family species: The cases of sunflower and lettuce. *Front Plant Sci*. 26(12):767459.
Davis CL, Hoffman MT, Roberts W. Recent trends in the climate of Namaqualand, a megadiverse arid region of South Africa. *S Afr J Sci*. 2016;112(3/4), Art. 2015–0217, 9 pages. http:// dx.doi.org/10.17159/
De Waal C 2015. Dispersal, dormancy, life history and breeding systems of southern African Asteraceae: risk-reducing strategies in unpredicTabel environments. PhD Dissertation. University of Stellenbosch.
Gao R et al 2016. Morphological, genome and gene expression changes in newly induced autopolyploid *Chrysanthemum lavandulifolium* (Fisch. ex Trautv.) Makino. *International Journal of Molecular Sciences*. 17. 1690. 10.3390/ijms17101690.
Kemp JE 2018. The influence of pollinators and herbivores on daisy flower colour community assembly patterns, plant species distributions and flower colour evolution in Namaqualand, South Africa. PhD Thesis, University of Stellenbosch, Cape Town. http://hdl.handle.net/10019.1/104921]
Oberlander KD et al 2016. Species-rich and polyploid-poor: Insights into the evolutionary role of whole-genome duplication from the Cape flora biodiversity hotspot. *American Journal of Botany*. 103. 10.3732/ajb.1500474.
Wang Y et al 2023. Reproductive biology and breeding systems of two *Opisthopappus* endemic and endangered species on the Taihang Mountains. *Plants* 12:1954.
[<https://www.dailymaverick.co.za/article/2022-01-16-climate-crisis-could-kill-off-the-namaqualand-daisy-spectacle-study-finds/>]
[<https://www.nytimes.com/2016/10/06/science/south-africa-flowers-namaqualand.html#:~:text=The%20region's%20predicTabel%20yearly%20rainfall,winter%20rains%20in%20South%20Africa.>]
[<https://alithographica.tumblr.com/post/183860400841/someone-recently-asked-me-why-flower-anatomy>]
[<https://www.britannica.com/plant/Asteraceae>]
[<https://www.marionwhitehead.co.za/index.php/component/content/article/2-uncategorised/38-the-secret-life-of-plants>]
[<https://www.britannica.com/plant/Asteraceae/Pollination>]
[<https://scholar.sun.ac.za/server/api/core/bitstreams/abd8fa22-7117-4341-ad8f-52a159933af1/content>]
[<https://www.britannica.com/plant/Asteraceae/Fruit-and-seeds>]
[<https://sciencing.com/parts-of-a-daisy-flower-12155734.html>]
[<https://academic.oup.com/aob/article/109/1/19/154024>]

Figuur 1.1: Die grens van die Sukkulente Karoo-bioom (geskakeerde area) in verhouding tot Namibië en drie Suid-Afrikaanse provinsies. [Aangepas uit: Rutherford MC 1997. Categorization of Biomes. Pages 91–98. In (eds.) Cowling RM, Richardson DM & Pierce SM. Vegetation of southern Africa. Cambridge University Press, Cambridge.]

Figuur 1.2: Madeliefie blomvertoning. [Aangepas uit: <https://www.naturetrek.co.uk/tours/the-wild-flowers-of-the-cape-and-namaqualand>]

Figuur 1.3: Tipiese angiosperm blomstrukture.
[Aangepas uit: <https://northwestnaturalist.org/category/plantae/angiosperms/; https://edurev.in/t/278576/Important-Diagrams-Sexual-Reproduction-in-Flowering-Plants>]

Figuur 1.4: Tipiese madeliefie blomstrukture.
[Aangepas uit: <https://www.quora.com/How-do-I-take-care-of-a-daisy-flower>]

Figuur 1.5: Struktuur van 'n madeliefie blommetjie.
[Aangepas uit: <https://cronodon.com/BioTech/asteraceae.html>]

Figuur 1.6: Volwassewording van Madeliefie blommetjies.
[Aangepas uit: <https://mathtourist.blogspot.com/2020/04/fermats-natural-spirals.html>]

Figuur 1.7: Drie verskillende effekte van poliploïdie op madeliefie blomme. [Aangepas uit: Fu L et al 2023. Let's pluck the daisy: dissection as a tool to explore the diversity of Asteraceae capitula. *Botanical Journal of the Linnaean Society* 201: 391–399.]

Figuur 1.8: Ongeslagtelike voortplanting deur risome.
[Aangepas uit: <https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_keys.php?key=58>]

Figuur 1.9: Gedroogde madeliefie blomkop wat sade beskerm.
[Aangepas uit: <https://www.shutterstock.com/image-photo/dead-flower-head-shasta-daisy-all-1775534384>]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 2

Lees die inligting hieronder. Gebruik hierdie inligting, sowel as jou eie kennis, om Vraag 2 in die vraestel te beantwoord.

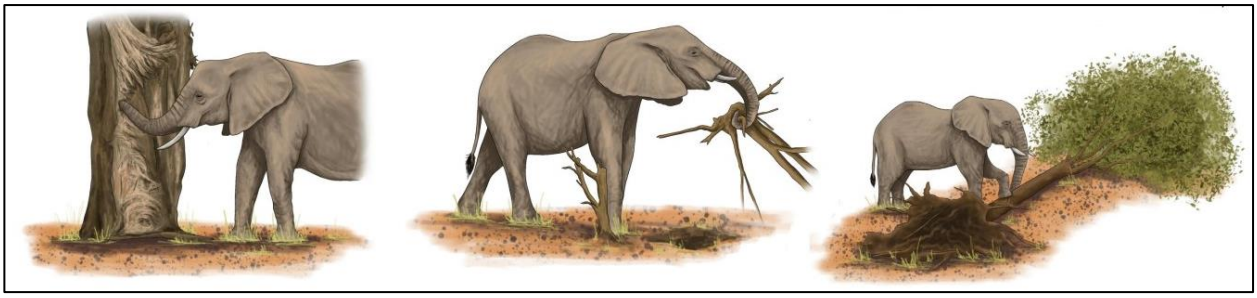
BESTRYDING VAN DIE "OLIFANTPROBLEEM" DEUR VOORTPLANTINGSBEHEER

1. Die Probleem

Dwarsdeur 'n groot deel van Afrika het olifantgetalle dramaties gedaal as gevolg van verhoogde voorstropingsdruk en groeiende verstedeliking namate die menslike bevolking uitbrei, wat lei tot mededinging om ruimte. Suid-Afrika het egter die teenoorgestelde probleem: te veel olifante.

Gedurende die 1900's het stropery byna Suid-Afrika se olifante uitgewis. In reaksie hierop het natuurbewaarders reservate opgerig en kuddes hervestig, wat gefloreer het omdat hulle beskerm is. Nou het hul getalle so gegroei dat plantegroei binne hierdie omheinde reservate bedreig word.

Olifante soek bome en blare vir voeding, maar kan groot bome beskadig deur bas te stroop, takke te breek of dit om te stoot (Figuur 2.1). Hierdie skade maak bome kwesbaar vir insekte en vuur, wat die diversiteit van voëls, vlermuise en klein soogdiere verminder, en die beskikbare voer vir ander boometende diere soos bokke verminder.



Figuur 2:1: Voorbeelde van boomskade wat deur olifante aangerig word

Wildbestuurders moet nou uitvind hoe om hierdie groot bevolking te bestuur. Tradisioneel is uitdunning (beheerde doodmaak van olifante) gebruik om hul getalle te verminder, maar dit het openbare kritiek in die gesig gestaar en sielkundige skade aan die oorblywende olifante veroorsaak. Nie-dodelike metodes word nou verkies, soos:

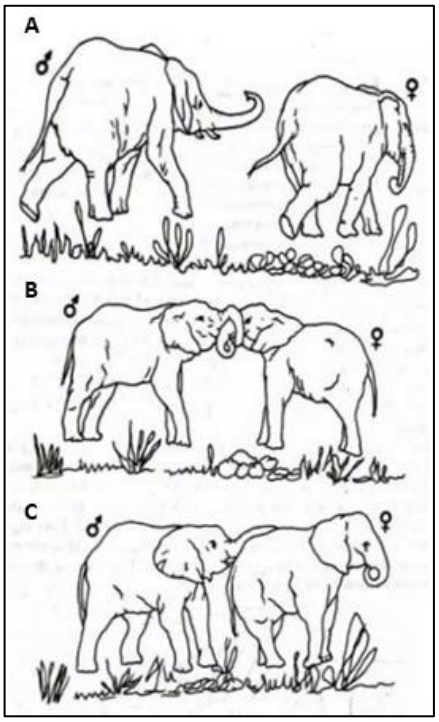
- **Voorbehoeding** en **sterilisasie** om bevolkingsgroei te beheer.
- **Wildgange** om verskillende gebiede te verbind, wat olifante toelaat om natuurlik te migreer, wat hul omgewingsimpak verminder deur hulle toegang tot nuwe gebiede te gee.

IEB Copyright © 2024

2. Olifant hofmakery gedrag

Bulle:

- **Bronstigheid in Bulle:** Bulle gaan 'n tydperk in wat bronstigheid genoem word, gekenmerk deur verhoogde testosteroonvlakke, verhoogde aggressie en aktiewe najaging van koeie.
- **Chemiese Seine:** Bulle produseer sterk ruikende afskeidings van kliere aan die kante van hul koppe en stel chemiese seine in hul uriene vry.
- **Vertoon van Krag en Fiksheid:** Om koeie te beïndruk en oorheersing oor ander bulle te vestig, is bulle betrokke by vertonings van krag en fiksheid. Dit kan om bome te stoot, skyngevegte en ander demonstrasies van fisiese krag insluit.



Figuur 2.2: Hofmakery in Afrika-olifante:
A Die bul jaag die koei wat op hitte is. Hy lig sy slurp om haar feromoon te ontvang **B** Bul vang koei se slurp met sy eie **C** Laastens kom hy terug en streel saggies oor haar rug as sy toelaat dat hy haar bestyg

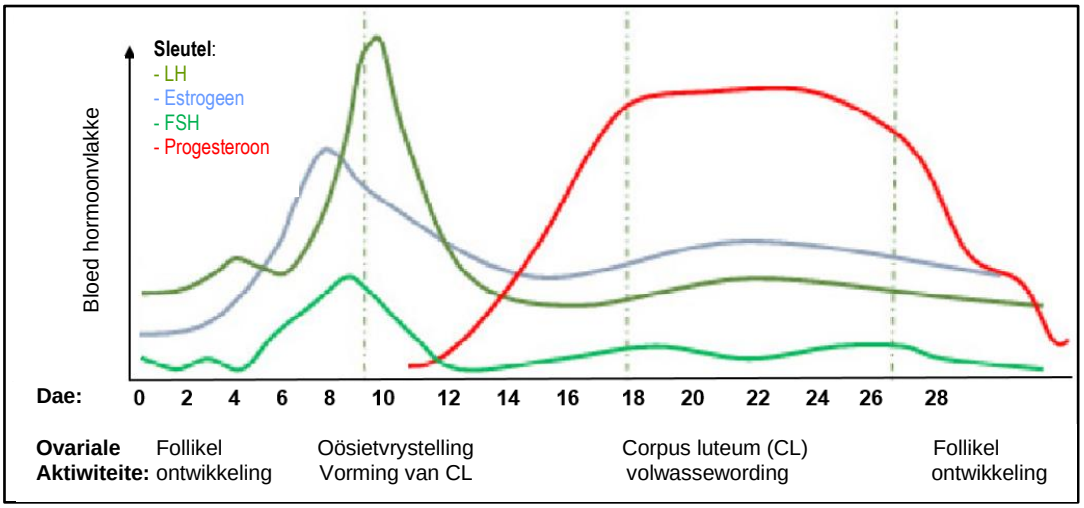
Koeie:

- **Koei "hitte":** Koeie toon 'n tydperk wanneer hulle seksueel ontvanklik en vrugbaar is. Hulle dui op hul gereedheid om te paar deur verskillende gedrag en klankvorming, wat bulle lok.
- **Klankvorming:** Olifantkoeie produseer lae-frekwensie dreuning wat lang afstande kan trek om hul voortplantingstoestand te kommunikeer en mannetjies te lok.
- **Liggaamstaal:** 'n Koei dui haar ontvanklikheid aan deur haar stert eenkant te hou, stil te staan of op 'n ontspanne manier na bulle toe te beweeg.
- **Maatkeuse:** Olifantkoeie is selektief oor hul paringsmaats. Hulle verkies dikwels bronstige bulle. Deur 'n sterk, dominante bul te kies, verseker die koei beter genetiese kwaliteit vir haar nageslag.

IEB Copyright © 2024

3. Voortplantingsiklusse van Afrika-olifantkoeie

Olifante het nie 'n maandelikse menstruele siklus soos mense nie. In plaas daarvan het olifantkoeie ongeveer elke drie maande periodes van vrugbaarheid wanneer hulle dragtig kan raak. Hierdie siklus begin nadat hulle seksuele volwassenheid bereik (ongeveer 10–12 jaar oud) en word beheer deur veranderinge in hul voortplantingshormone. Anders as mense, herabsorbeer olifante hul endometrium tydens hul siklus. Olifantkoeie is mees vrugbaar, of "op hitte", vir 2 tot 6 dae rondom ovulasie.



Figuur 2.3: Menstruele siklus van die olifant

Olifante is die enigste soogdiere wat twee LH-stygings ervaar (Figuur 2.3). Beide stygings hou verband met verhoogde estrogeenvlakke. Elke ovarium het 2–3 follikels wat begin ontwikkel na die eerste styging van die hormoon LH. Na die tweede styging van LH stel slegs een dominante (grootste) follikel 'n onvolwasse ovum vry en verander in die corpus luteum. Die ander gedeeltelik ontwikkelde follikels vorm ook strukture soortgelyk aan die corpus luteum met hierdie tweede LH-styging en help met die hormonale instandhouding van die langste dragtigheid van enige lewende dier; 22 maande!

Olifantmoeders is heftig koesterend en beskermend. Hulle leer hul kalwers alles van hoe om te staan, te swem, hoe om kos te vind, en hoe om hulself te beskerm. Olifantmoeders sal hul kleintjies vir 4–6 jaar versorg.

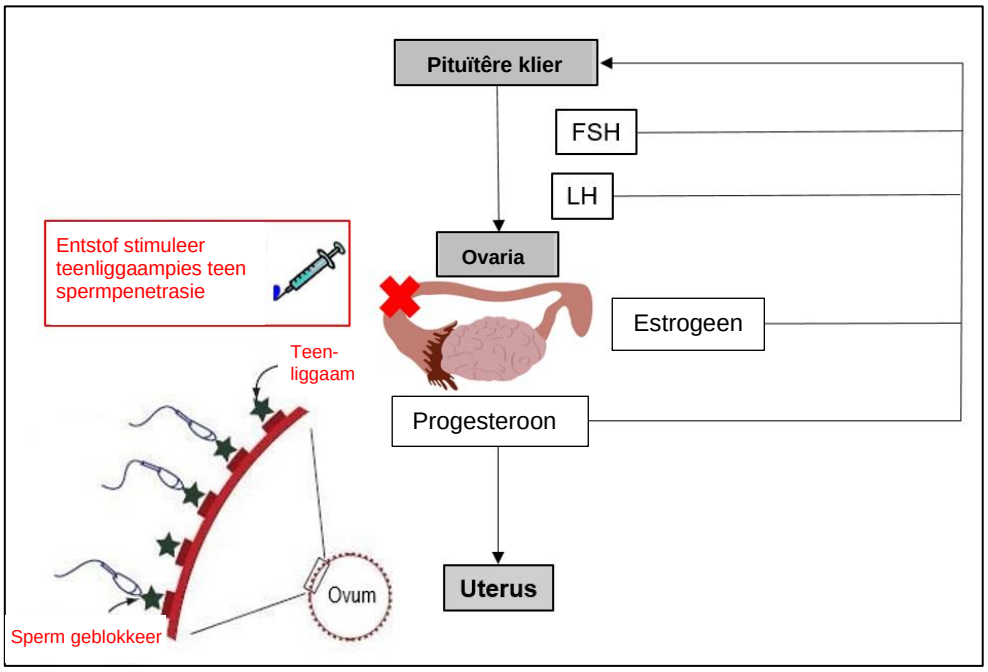
4. Gewenste eienskappe vir olifant-voorbehoedmiddels

- Geen gesondheidsrisiko vir die olifant nie
- Ekonomies haalbaar
- Beïnvloed nie sosiale groepgedrag nie
- Maklike administrasie
- Min impak op sekondêre geslagseienskappe
- Het langtermyn anti-vrugbaarheidseffekte

IEB Copyright © 2024

5. Immunokontrasepsie by olifantkoeie

Immunokontrasepsie gebruik die liggaam se immuunstelsel, wat onderskei tussen self- en nie-selfproteïene (antigene) om teen aansteeklike siektes te verdedig. Immunokontrasepsie is 'n nie-hormonale vorm van voorbehoeding, gebaseer op dieselfde beginsels van siektevoorkoming deur inenting. Dit stimuleer die produksie van teenliggaampies teen een of ander noodsaaklike element van die voortplantingsproses en voorkom sodoende swangerskap. Een tipe immunokontrasepsie word algemeen op olifantkoeie gebruik (Figuur 2.4).



Figuur 2.4: Die werking van immunokontrasepsie op vrugbaarheid van olifantkoeie

Sukseskoers van immunokontrasepsie in Suid-Afrikaanse olifantbevolkings:

Immunokontrasepsie is in 8 olifantbevolkings op verskillende wildreservate in Suid-Afrika toegepas. Die resultate van die bevolkings wat ingeënt is, word hieronder getoon.

Tabel 2.1: Opsomming van die effek van die entstof op olifante op kontrasepsie in 8 wildreservate in terme van kalwingsdata en totale bevolkings vanaf Jaar 1–7 van die ondersoek

Jaar	1	2	3	4	5	6	7
Aantal Reservate	8	8	8	8	8	8	8
Totale bevolking*	364	396	419	427	427	424	424
Koeie ingeënt	100	100	50	30	20	20	20
Kalwers gebore	32	21	7	0	0	0	0
Kalwing %*	32.0	21.0	**(A)**	0	0	0	0

*** Totale Bevolking:** totale olifantbevolking vir al 8 reservate, insluitend aantal vrektes gedurende die jaar en aantal kalwers wat die vorige jaar gebore is. ***Kalwing %:** die persentasie kalwers wat aan ingeënte moeders gebore is.

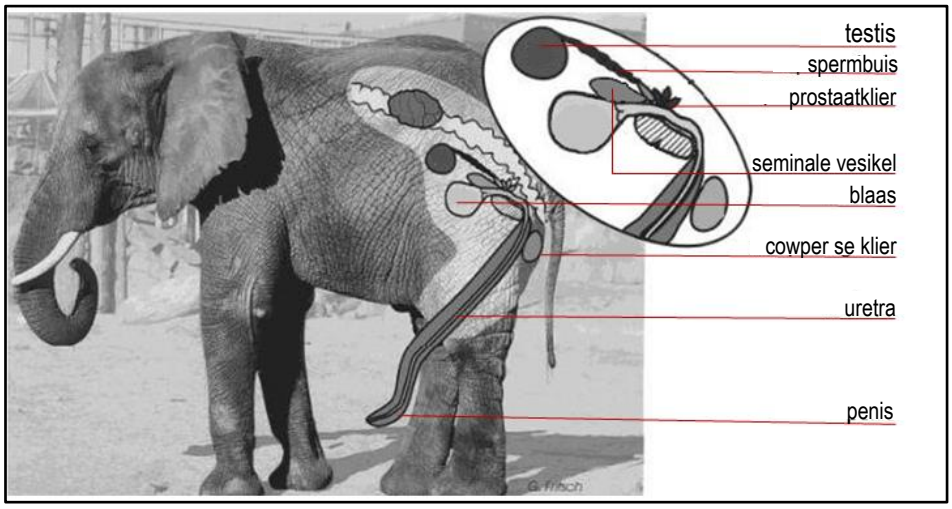
IEB Copyright © 2024

6. Chirurgiese vasektomieë van olifantbulle

'n Kort geskiedenis:

In Februarie 2005 het Dr Mark Stetter die eerste vasektomieë op twee olifantbulle in Mabalingwe Wildreservaat probeer. Nog vyf bulle is suksesvol gevasektomiseer by Songimvelo, Mpumalanga Parkeraad gedurende 2007. Die volle proseduretyd het van 2,5 tot 3 uur gewissel.

Olifantbul voortplantingstelsel:



Figuur 2.5: Sy-aansig van voortplantingstelsel van die Afrika-olifantbul

Impak van olifantbul vasektomieë:

As spesifieke bulle (bv. dominante of ouer bulle) vir vasektomieë geteiken word, kan daar 'n vermindering in genetiese diversiteit wees. Dit is omdat minder bulle tot die geenpoel bydra, wat lei tot 'n groter kans op inteling. Sterilisasie van olifantbulle deur vasektomieë het 'n negatiewe uitwerking op olifantkoei hofmaakgedrag deur:

- Verhoging van die kompetisie vir vrugbare bulle.
- As koeie nie dragtig raak nie as gevolg van paring met gevasektomiseerde mannetjies, kan hulle in hitte bly of meer gereeld terugkeer na periodes van vrugbaarheid.
- Verhoogde gedragsfrustrasie by koeie wat lei tot verhoogde aggressie of veranderde sosiale hiërargieë.

IEB Copyright © 2024

Verwysings:

Aangepas uit:
Bertschinger HA et al 2008. Reproductive control of elephants. pp 257–328. In Mennell K & Scholes R (eds). Elephant Management: A Scientific Assessment of South Africa. Wits University Press, Johannesburg.
Doughty LS et al 2014. The impact of male contraception on dominance hierarchy and herd association patterns of African elephants (*Loxodonta africana*) in a fenced game reserve. *Global Ecology and Conservation* 2:88–96.
Garaï ME et al. 2018. Non-lethal elephant population control methods: Summary of the first workshop of the Elephant Specialist Advisory Group of South Africa. *Bothalia – African Biodiversity & Conservation*, 48(2), 1–6. [<https://dx.doi.org/10.4102/abc.v48i2.2357>]
Rosenfield DA and Pizzutto CS 2018. Wildlife population control – reproductive physiology under the influence of contraceptive methods in mammalian wildlife, with emphasis on immunocontraception: the best choice? A literature review. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 55(1):1–16. DOI: 10.11606/issn.1678–4456.bjvras.2018.129431
Schmitt D & Kiso W 2021. Current understanding of elephant reproduction. *Clinical Theriogenology* 13: 390–393.
Zitzer HR & Boult VL 2018. Vasectomies of male African elephants as a population management tool: A case study. *Bothalia* 48(2), a2313. https://doi.org/ 10.4102/abc.v48i2.2313
[<https://www.heraldtribune.com/story/news/2006/10/11/animal-kingdom-vet-guides-elephant-vasectomy-project/28505478007/>]
[<https://www.theglobeandmail.com/news/world/how-to-give-an-elephant-a-vasectomy/article1122216/>]
[<https://www.bbcearth.com/news/elephant-gestation-period-longer-than-any-living-mammal>]
[<https://www.freedomforanimals.org.uk/blog/elephant-mothers>]

Figuur 2.1: Voorbeelde van boomskade wat deur olifante aangerig word. [Aangepas uit: https://issuu.com/savetheelephants/docs/tree_protection_stecoxistencetoolbox]

Figuur 2.2: Hofmakery in Afrika-olifant: **A** Die bul jaag die koei wat op hitte is. Hy lig sy slurp om haar feromoon te ontvang. **B** Bul vang koei se slurp met sy eie. **C** Laastens kom hy terug en streel saggies oor haar rug as sy toelaat dat hy haar bestyg. [Aangepas uit: Mathur R 2010. Animal Behaviour. Rastogi Publications ISBN 8171337473, 9788171337477]

Figuur 2.3: Menstruele siklus van die olifant. [Aangepas uit Hodges, J.K., 1998. Animal Reproduction Science 53, 3–18. © Elsevier Science, Inc]

Figuur 2.4: Die werking van immunokontrasepsie op vrugbaarheid van olifantkoeie. [Aangepas uit: Rosenfield DA and Pizzutto CS 2018. Wildlife population control – reproductive physiology under the influence of contraceptive methods in mammalian wildlife, with emphasis on immunocontraception: the best choice? A literature review. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 55(1):1–16. DOI: 10.11606/issn.1678–4456.bjvras.2018.129431]

Figuur 2.5: Sy-aansig van voortplantingstelsel van die Afrika-olifantbul. [Aangepas uit: Hildebrandt TB et al 2000. Ultrasonography of the urogenital tract in elephants (*Loxodonta africana* and *Elephas maximus*): an important tool for assessing male reproductive function. *Zoo Biology* 19:333–345.]

Tabel 2.1: Opsomming van die effek van die entstof op olifante op kontrasepie in 8 wildreservate in terme van kalwingsdata en totale bevolkings vanaf Jaar 1–7 van die ondersoek. [Aangepas uit: <http://www.elephantassessment.co.za/files/08_ch6_Elephant%20Management.pdf>]

IEB Copyright © 2024

AFDELING B

VRAAG 3

Lees die inligting hieronder. Verwys na hierdie inligting, sowel as jou eie kennis, om Vraag 3 in die vraestel te beantwoord.

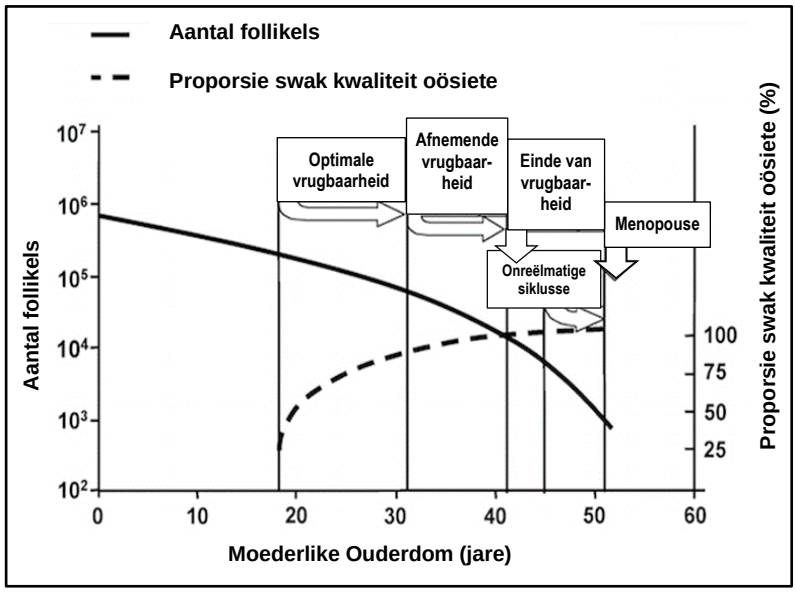
BRON A – Swangerskapneigings na aanleiding van moeder se ouderdom

Danksy voorbehoeding en die beskikbaarheid van voortplantingstegnologie het paartjies vandag meer beheer oor wanneer hulle met 'n gesin begin. Om te wag om met 'n gesin te begin kan dit egter moeiliker maak om swanger te raak as gevolg van natuurlike afname in vrugbaarheid met ouderdom en verhoogde risiko's vir swangerskapkomplikasies.

Vroue is die vrugbaarste in hul 20's, met die hoogste aantal eierselle (ova) van goeie gehalte en die laagste swangerskaprisiko's (Figuur 3.1). Op ouderdom 25 is daar ongeveer 'n 20% kans om swanger te raak na 3 maande se probeer. Vrugbaarheid begin afneem rondom ouderdom 32 en versnel na ouderdom 35. Teen ouderdom 35 daal die kans om swanger te raak na 3 maande tot ongeveer 12%, en op ouderdom 40 is dit ongeveer 7%. Gevorderde moederlike ouderdom is gedefinieer as vroue wat 35 jaar of ouer is op die geskatte datum van die bevalling.

Vroue word gebore met ongeveer 1 miljoen ova in hul ovaria, wat mettertyd afneem. Ouer ova het meer chromosoomprobleme, wat die risiko van geboortedefekte verhoog. Na ouderdom 35 neem die risiko's van miskraam, genetiese abnormaliteite en swangerskapskomplikasies soos swangerskapsdiabetes toe.

Ten spyte van hierdie risiko's kan baie vroue in hul 40's steeds gesonde swangerskappe en babas hê. Hulle staar egter groter kanse op keisersnee, premature geboorte, lae geboortegewig, geboortedefekte en stilgeboorte in die gesig. Daarbenewens is toestande soos diabetes en hoë bloeddruk meer algemeen na ouderdom 35, wat bydra tot moontlike swangerskapprobleme.



Figuur 3.1: Voorstelling van die aantal follikels teenwoordig in die ovaria en die chromosomale kwaliteit van oösiete in verhouding tot moederlike ouderdom [Bron: Broekmans FJM et al 2009. Ovarian aging: Mechanisms and clinical consequences. *Endocrine reviews*. 30: 465-93. 10.1210/er.2009–0006]

[Aangepas uit: What's the best age to get pregnant. By Stephanie Watson Sept 19, 2018. <https://www.healthline.com>]

[*Healthline.com:* is 'n mediese hulpbron wat hoofsaaklik deur nie-kundige vryskutskrywers geskryf is en deur nie-kundige adviseurs hersien word]

IEB Copyright © 2024

Deesdae kry meer vroue later in hul lewe kinders, veral in ontwikkelde lande. Oor die afgelope 40 jaar het geboortesyfers vir vroue tussen die ouderdomme 35–39 met 272% toegeneem, en vir dié van 40–44 met 318%. Hierdie tendens is te wyte aan latere huwelike, effektiewe voorbehoedmiddels en meer opvoedkundige en loopbaangeleenthede. Deur die bevalling uit te stel, kan vroue skool voltooi, loopbane begin en 'n beter omgewing vir hul kinders bied. Ouer moeders staar egter verhoogde risiko's in die gesig as gevolg van veroudering van voortplantingsorgane, wat kan lei tot komplikasies tydens swangerskap en bevalling.

Aangepas uit:
[Duncan GJ et al 2018. Maternal age and child development. *Demography* 55(6): 2229–2255. doi:10.1007/s13524-018-0730-3]
[*Demography* is 'n interdissiplinêre eweknie-geëvalueerde tydskrif wat artikels van algemene belang vir bevolkingswetenskaplikes publiseer]
[Hochler H et al 2023. The impact of advanced maternal age on pregnancy outcomes: A retrospective multicentre study. *Journal of Clinical Medicine* 12: 5696. <https://doi.org/10.3390/jcm12175696>]
[*The Journal of Clinical Medicine*: is 'n internasionale, eweknie-geëvalueerde, ooptoegangjoernaal vir kliniese medisyne]

Dr. Lisa Dunn-Albanese stem saam dat dit vir haar roetine geword het om ouer vroue te sien, en dat die meeste van hulle gesonde swangerskappe het. "Ek is nie te bekommerd oor my 30-jariges nie, moet ek erken," sê sy. Ouderdom is dikwels 'n minder relevante risikofaktor as iets soos 'n onderliggende gesondheidstoestand, voeg sy by.

[Aangepas uit: Why so many women are waiting longer to have kids. By Jamie Ducharme April 10, 2024. <https://time.com>]
[*Time Magazine:* is 'n Amerikaanse nuustydskrif gebaseer in New York Stad. Dit is byna 'n eeu lank weekliks gepubliseer]

Adolessente swangerskap is 'n wêreldwye kwessie met ernstige gesondheid, sosiale en ekonomiese impak. Alhoewel die wêreldwye adolessente geboortesyfer afgeneem het, word hoër koerse steeds in minder ontwikkelde lande gesien onder diegene met minder opvoeding en laer inkomste. In hierdie gebiede staar baie tieners steeds hindernisse in die gesig vir toegang tot voorbehoedmiddels, verhoogde risiko's van onbedoelde swangerskappe en kinderhuwelike.

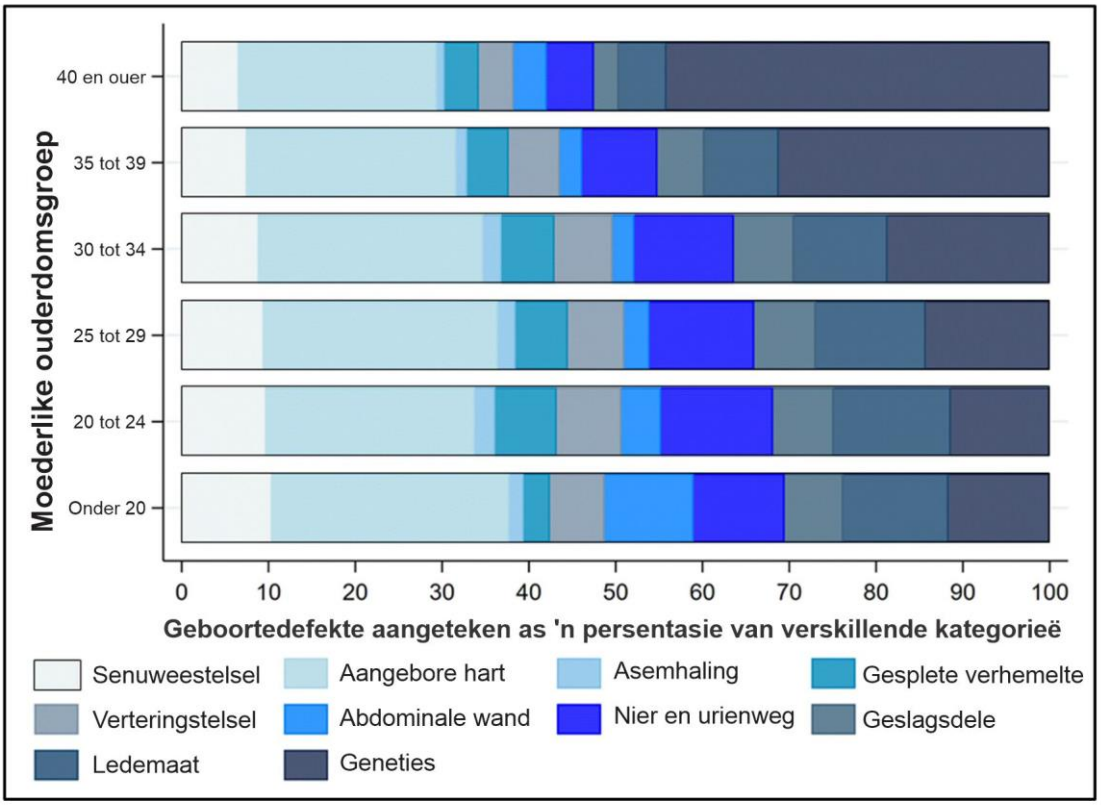
Elke jaar word ongeveer 21 miljoen meisies van 15–19 in ontwikkelende streke swanger, met ongeveer 12 miljoen wat geboorte skenk. Bydraende faktore sluit in sosiale druk om te trou en kinders te hê, beperkte opvoeding en werksgeleenthede, en die hoë waarde wat aan moederskap geplaas word. In 2021 was daar ongeveer 650 miljoen kinderbruide wêreldwyd, wat hul beheer oor reproduktiewe keuses beperk het.

[Aangepas uit: Adolescent pregnancy. 10 April 2024. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room>]
[*World Health Organization:* is 'n gespesialiseerde agentskap van die Verenigde Nasies verantwoordelik vir internasionale openbare gesondheid]

IEB Copyright © 2024

BRON B – Swangerskapskomplikasies wat verband hou met moederlike ouderdom

Soos vroue ouer word, neem die risiko van chromosoomprobleme by hul babas toe. Navorsing toon dat die waarskynlikheid van chromosomale abnormaliteite in miskrame elke jaar met 6,4% toeneem namate moeders ouer word.



Figuur 3.2: Geboortedefekgroep volgens moederlike ouderdom (persentasiewaardes) in Engeland, 2020. [Aangepas uit: <https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/ncardrs-congenital-anomaly-statistics-annual-data/ncardrs-congenital-anomaly-statistics-report-2020/maternal-age>]

KOMPLIKASIES VAN SWANGERSKAP:
(PER 1 000) VAN OUDERDOM

18–24	25–34	34–44
149,9	190,5	230,7

KOMPLIKASIES BY KINDERGEBOORTES:
(PER 1 000) VAN OUDERDOM

18–24	25–34	34–44
19,4	15,3	19,7

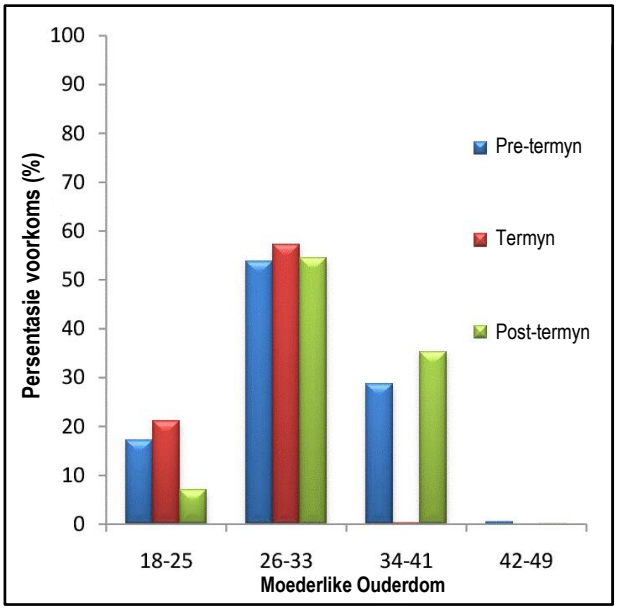
Dit is belangrik vir 'n swangerskap om die volle termyn te bereik (gewoonlik ongeveer 39 tot 40 weke) omdat dit die baba toelaat om ten volle te ontwikkel en die risiko van komplikasies vir beide die baba en die moeder aansienlik verminder. Sleutelredes sluit in:

1. **Longontwikkeling:** Die baba se longe word ten volle volwasse in die laaste weke van swangerskap. Babas wat te vroeg gebore is, kan asemhalingsprobleme hê as gevolg van onderontwikkelde longe.
2. **Breinontwikkeling:** Die brein ondergaan vinnige groei in die laaste paar weke, en premature babas kan ontwikkelingsagterstande of kognitiewe gestremdhede ondervind.
3. **Verminderde Risiko van Komplikasies:** Premature babas het 'n groter risiko vir gesondheidskwessies soos infeksies en langtermyn-ontwikkelingsuitdagings. Vir moeders kan 'n premature geboorte die waarskynlikheid van komplikasies soos oormatige bloeding na bevalling verhoog.

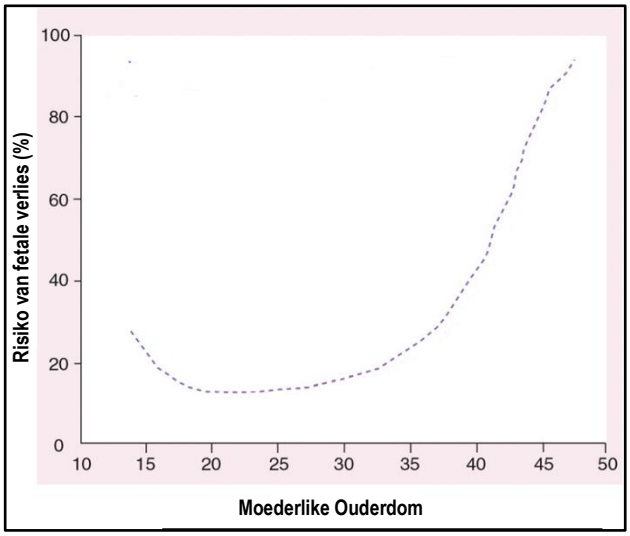
IEB Copyright © 2024

4. **Emosionele en Sielkundige Stres:** Moeders van premature babas ervaar dikwels beduidende emosionele nood weens kommer oor die baba se gesondheid, langdurige hospitaalverblyf of mediese komplikasies wat met prematuriteit geassosieer word.

Vir babas neem opnames in die neonatale intensiewe sorgeenheid (NICU) toe met die moeder se ouderdom. NICU-opnames neem toe tot 4% voorkoms met 'n moeder ouderdom van 40 en bereik 'n hoogtepunt van 6% voorkoms vir moeder ouderdomme 45–46 jaar.



Figuur 3.3: Duur van swangerskap vir verskeie ouderdomsgroepe [Aangepas uit: Ugorji EA et al 2019. Study of maternal age and pregnancy outcome in a federal tertiary health institution in Delta State, South Nigeria]



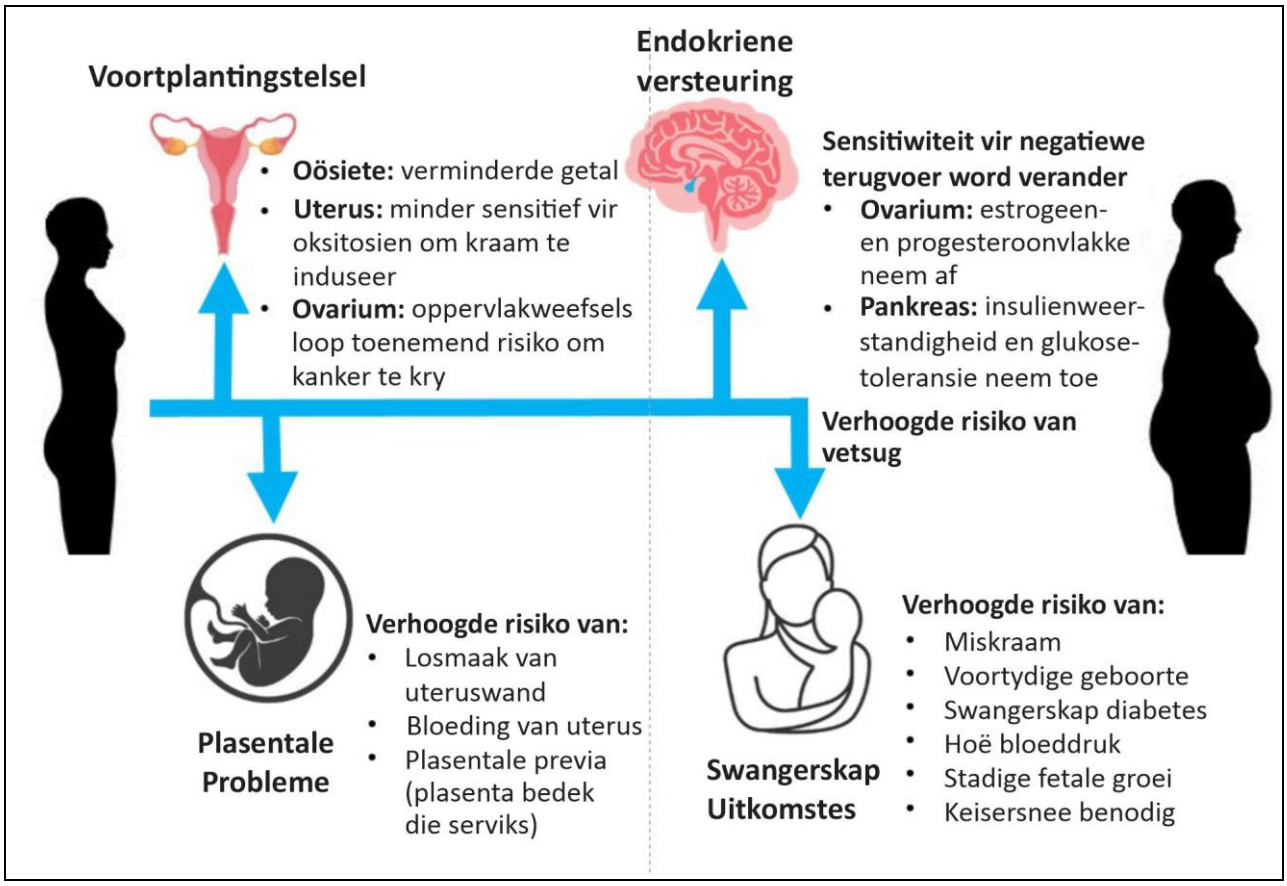
Figuur 3.4: Risiko van fetale verlies as gevolg van miskraam en stilgeboorte [Aangepas uit: Kausar S and Bewley S 2006. Pregnancy after the age of 40. *Women's Health* 2(6): 839-845. doi:10.2217/17455057.2.6.839]

LET WEL (met verwysing na Figuur 3.3):
Pre-termyn – enige vroeë geboortes voor 37 weke van swangerskap
Termyn – enige geboortes tussen 37 en 41 weke van swangerskap
Post-termyn – enige geboortes na 41 weke van swangerskap
Waar geen stawe aangeteken word nie, is geen geboortes vir daardie kategorie binne daardie moederouderdomsgroep aangeteken nie.

Aangepas uit:
[Cooke CLM and Davidge ST 2019. Advanced maternal age and the impact on maternal and offspring cardiovascular health. *American Journal of Heart and Circulatory Physiology* 317: H387–H394. doi:10.1152/ajpheart.00045.2019 <www.ajpheart.org>]
[*The American Journal of Heart and Circulatory Physiology*: is 'n eweknie-geëvalueerde joernaal wat oorspronklike ondersoeke, resensies en perspektiewe op die fisiologie van die hart, vaskulêre- en limfvatstelsel publiseer]
[Chu B et al 2023. The role of advanced parental age in reproductive genetics. *Reproductive Sciences* 30:2907–2919. <https://doi.org/10.1007/s43032-023-01256-2>]
[*Reproductive Sciences:* is 'n eweknie-geëvalueerde joernaal wat artikels publiseer wat verband hou met alle aspekte van Basiese Mediese Wetenskappe van die voortplantingstelsel van mense en diere]
[<https://www.tommys.org/research/research-topics/pregnancy-complication-research/other-research/does-maternal-age-affect-birth>]
[*Tommy's:* is die grootste liefdadigheidsorganisasie in die VK wat navorsing doen oor die oorsake van miskraam, stilgeboorte en voortydige geboorte]

IEB Copyright © 2024

BRON C – Gesondheidsrisiko's wat verband hou met swangerskap op gevorderde moederlike ouderdom



Aangepas uit:

[National Research Council (US) Panel on Adolescent Pregnancy and Childbearing; Hofferth SL and Hayes CD (eds.) 1987.Risking the Future: Adolescent Sexuality, Pregnancy, and Childbearing, Volume II: Working Papers and Statistical Appendices. Washington (DC): National Academies Press (US). Chapter 8: The children of teen child bearers. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK219236/>]

[National Research Council (US): is in 1916 deur die Nasionale Akademie van Wetenskappe georganiseer om die breë gemeenskap van wetenskap en tegnologie te assosieer met die Akademie se doeleindes van verdere kennis en advisering aan die Verenigde State se federale regering]

[Parental age and child development. By Cherry K, September 27, 2020. <https://www.verywellfamily.com>]

[*verywell family* is 'n aanlyn hulpbron vir bygewerkte inligting oor swangerskap en ouerskap artikels word geredigeer en hersien deur 'n raad van gesertifiseerde dokters en gesinsgesondheidskenners]

[Ye X et al 2023. The updated understanding of advanced maternal age. *Fundamental Research* <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.09.013>]

[*Fundamental Research:* ooptoegang, eweknie-geëvalueerde joernaal, onder toesig van die Nasionale Natuurwetenskapstigting van China]

[Chu B et al 2023. The role of advanced parental age in reproductive genetics. *Reproductive Sciences* 30:2907–2919. <https://doi.org/10.1007/s43032-023-01256-2>]

[*Reproductive Sciences:* is 'n eweknie-geëvalueerde joernaal wat artikels publiseer wat verband hou met alle aspekte van Basiese Mediese Wetenskappe van die voortplantingstelsel van mense en diere]

[Zondervan-Zwijnenburg MAJ et al 2020. Parental age and offspring mental health: A multi-cohort population based investigation. *Child Development* 91: 964–982. DOI: 10.1111/cdev.13267]

[*Child Development*: is 'n eweknie-geëvalueerde akademiese joernaal wat ontwikkelingsielkunde van die fetale tydperk tot adolessensie dek]

[Gebreegziabher E et al 2023. Influence of maternal age on birth and infant outcomes at 6 months: a cohort study with quantitative bias analysis. *International Journal of Epidemiology* 52(2): 414–425. <https://doi.org/10.1093/ije/dyac236>]

[*The International Journal of Epidemiology:* is 'n tweemaandelikse eweknie-geëvalueerde mediese joernaal wat navorsing in epidemiologie dek]

IEB Copyright © 2024

BRON D – Verskillende ouerskapstyle

Ouers gebruik hul opvoedkundige agtergrond en hul persoonlike eienskappe soos volwassenheid, ervaring, selfagting en emosionele welstand om hul kinders se ontwikkeling te bevorder.

Kategorie	Jonger Moeder	Ouer Moeder
Emosionele stabiliteit	Dikwels onvoorbereid vir die uitdagings van vroeë moederskap en kan ly aan angs, stres en depressie.	Geestesgesondheid verbeter met ouderdom. Hoër vlakke van sosio-emosionele vaardighede.
Volwassenheid & Ervaring	Minder lewenservaring en volwassenheid, wat moontlik ouerskapbesluite kan beïnvloed en uitdagings die hoof kan bied.	Meer volwasse, geduldig en het meer lewenservaring, wat bydra tot beter ouerskapvaardighede.
Verhoudings	Hulle het dalk minder gevestigde ondersteuningsnetwerke of familiehulpbronne in vergelyking met ouer moeders.	Waarskynlik meer gevestigde, stabiele verhoudings of huwelike, wat 'n sterk gesinsbasis bied.
Persoonlike Vervulling	Hulle kan persoonlike en loopbaanontwikkelingsgeleenthede misloop terwyl hulle daarop fokus om kinders groot te maak.	Meer emosioneel en verstandelik voorbereid vir die uitdagings van ouerskap.
Onderwys	Jong moeders moet dalk hul opvoedingsplanne onderbreek of verander om ouerskapverantwoordelikhede te akkommodeer.	Waarskynlik hoër onderwysvlakke hê, wat hul kinders se opvoedkundige uitkomste positief kan beïnvloed.
Energievlakke	Meer fisiese energie om tred te hou met die eise van jong kinders, en potensieel veelvuldige kinders.	Minder fisiese energie om tred te hou met jong kinders.
Generasiegaping	Hulle deel dalk meer gemeenskaplike belangstellings en aktiwiteite met hul kinders, wat sterker bande kweek.	Groter generasiegaping, wat moontlik ouerskapstyle en die begrip van moderne ouerskappraktyke beïnvloed.
Sosiale Aanvaarding	Minder sosiale stigma (tensy hulle tienermoeders is).	Meer sosiale oordeel om later in die lewe kinders te hê.
Finansiële Stabiliteit	Steeds besig om loopbane of onderwys te vestig, wat lei tot finansiële uitdagings.	Meer stabiele loopbane en finansiële hulpbronne.
Tyd saam met kinders	Meer jare om saam met kinders deur te bring, en moontlik kleinkinders.	Minder jare om saam met kinders deur te bring, en minder geneig om te lewe om kleinkinders te sien.

[Aangepas uit: Duncan GJ et al 2018. Maternal age and child development. *Demography* 55(6): 2229–2255. doi:10.1007/s13524-018-0730-3]

[*Demography* is 'n interdissiplinêre eweknie-geëvalueerde tydskrif wat artikels van algemene belang vir bevolkingswetenskaplikes publiseer]

IEB Copyright © 2024

Ervarings van moeders van verskillende ouderdomme om kinders te hê:

Op 18-jarige ouderdom was Phylicia I.* reeds getroud en swanger. "Ek was uiters emosioneel en verward oor hoe om so jonk 'n ma te wees," onthou sy, meer as 'n dekade later. "Dit is moeilik om 'n ouer te wees as jy nog self moet grootword." Phylicia noem haar kinders "'n geskenk van God", maar erken alles sou makliker gewees het as sy 'n paar jaar gewag het.

Mandisa M.*, het besluit om swanger te raak net nadat sy op 27-jarige ouderdom getroud is, ondanks die feit dat ander haar aangeraai het om te wag. "Ek het regtig daarvan gehou om my dogter op 27 te hê. Ek het jonk gevoel, selfversekerd, vol energie en gereed om die beste ma te wees wat ek kan wees."

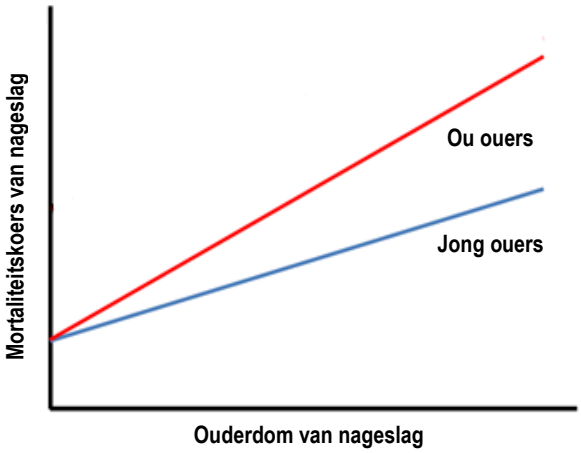
Meghan E.*, het swanger geraak toe sy 32 was. Dit het haar genoeg tyd gegee om haar loopbaan te vestig en te voel dat sy emosioneel op vaste grond was. "Daar is geen twyfel dat selfs in die beste swangerskappe en met die maklikste babas, jy steeds moet besnoei op werk, selfs tydelik," dink sy. "Ek het sowat vier volle jare daaraan bestee om 'n naam vir myself te maak, sowel as 'n stewige basis van lojale kliënte, wat my toegelaat het om daardie stap terug te neem wanneer nodig."

Amahle N.*, het dit geniet om twee kinders op die ouderdom van 35 en 37 te hê, want dit het haar tyd gegee om volwasse te word en finansieel meer stabiel te word. Daar was egter een nadeel: "Dit lyk asof ek 'n paar jaar ouer as al die mammas rondom my is, wat my ietwat alleen laat voel," erken Amahle. "Ek sou nog genooi word na die mammas se aand uit soort van dinge, maar daar was altyd iets in ons gesprekke wat die ouderdomsgaping onderstreep het."

[Aangepas uit: Is there a best age to get pregnant? By J Sinrich July 20, 2023. <https://www.parents.com>]
[*Parents.com:* is 'n goed gevestigde webwerf wat toegewy is aan die verskaffing van omvattende ouerskapadvies]

BRON E – Effek van moederlike ouderdom op lewensduur

Ouerlike ouderdom kan beide die lewensduur (Figuur 3.5) en aantal kinders beïnvloed, hoofsaaklik as gevolg van ouderdomsverwante veranderinge in ouers se kiemselle. Voorheen is geglo dat gamete nie aan ouderdom gekoppel is nie, maar nou is dit bekend dat beide ova en sperm agteruit kan gaan met ouerlike ouderdom. Gamete van ouer ouers is meer geneig om DNS-mutasies en verswakte mitochondriale funksie te dra, wat kinders meer verswak kan maak en moontlik hul verouderingsproses kan versnel.



Figuur 3.5: Die verband tussen die sterftesyfer van nageslag en die ouderdom van hul ouers by bevrugting

[Aangepas uit: Monaghan P et al 2020. Intergenerational transfer of ageing: Parental age and offspring lifespan. *Trends in Ecology and Evolution* 35(10):927–937. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.07.005>]
[*Trends in Ecology & Evolution* publiseer in opdrag, eweknie-geëvalueerde artikels in alle areas van ekologie en evolusionêre wetenskap]

IEB Copyright © 2024

Daar is gevind dat vroue wat in hul laat tienerjare en vroeë 20's moeders word, hoër sterftesyfers het in vergelyking met diegene wat later ouers word. Daarbenewens dui studies daarop dat om 'n eerste kind rondom die ouderdom van 22 of 23 te hê, negatiewe implikasies vir gesondheid later in die lewe kan hê.

[Aangepas uit: Parental Age and Child Development. By Cherry K, September 27, 2020. <https://www.verywellfamily.com>]
[*verywell family* is 'n aanlyn hulpbron vir bygewerkte inligting oor swangerskap en ouerskap Artikels word geredigeer en hersien deur 'n raad van gesertifiseerde dokters en gesinsgesondheidskenners]

BRON F – Effek van moederlike ouderdom op geestesgesondheid

Kinders van ouer ouers kan uitdagings in die gesig staar soos die hantering van ouerlike broosheid of verlies op 'n jong ouderdom, wat kan lei tot stres en gesondheidsprobleme. Navorsing toon dat hoër moederlike ouderdom gekoppel is aan verhoogde depressie, angs en stressimptome by dogters.

Ten spyte van hierdie uitdagings dui studies daarop dat nageslag van ouer ouers, veral moeders, beter akademies presteer, beter gesondheid rapporteer en minder gedragskwessies het as kinders van jonger ouers.

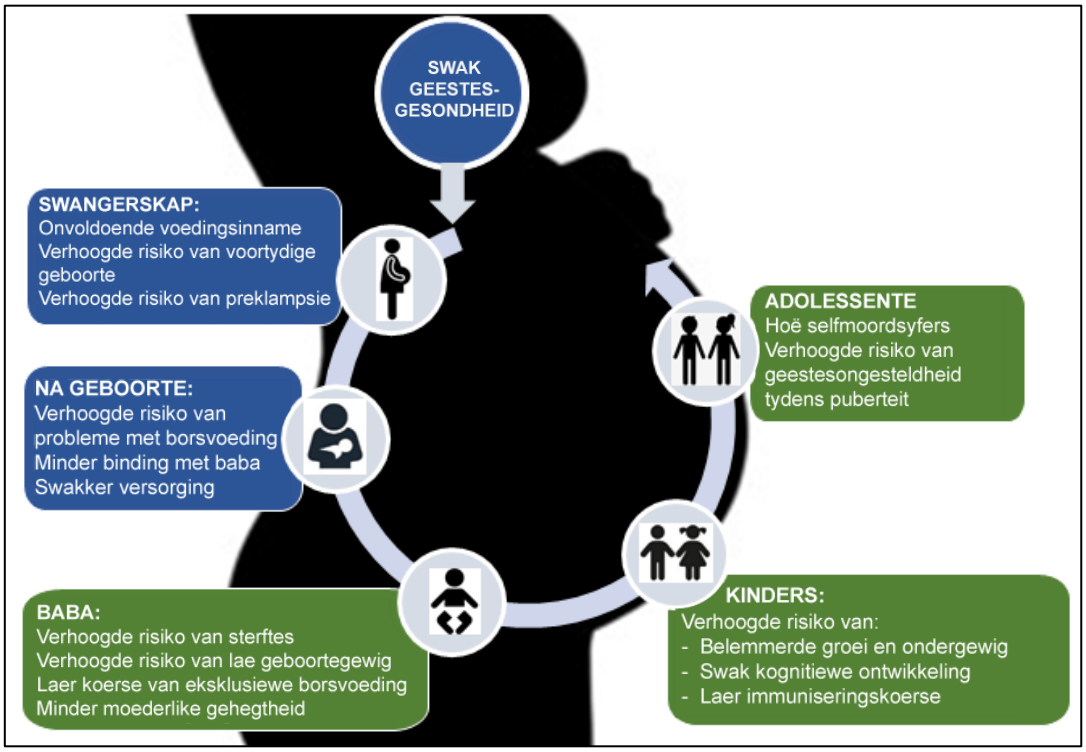
[Aangepas uit: Zondervan-Zwijnenburg MAJ et al 2020. Parental age and offspring mental health: A multi-cohort population based investigation. *Child Development* 91: 964–982. DOI: 10.1111/cdev.13267]
[*Child Development*: is 'n tweemaandelikse eweknie-geëvalueerde akademiese joernaal wat ontwikkelingsielkunde van die fetale tydperk tot adolessensie dek]

Ouer se ouderdom is konsekwent gekoppel aan 'n verhoogde risiko van skisofrenie by kinders. Beide jonger en ouer ouers het 'n groter kans om kinders met skisofrenie te hê in vergelyking met gemiddelde ouderdom ouers, wat 'n U-vormige verhouding toon. Vir ouer ouers is die mees aanvaarde verklaring die ophoping van nuwe genetiese mutasies met ouderdom. Dit verklaar egter nie die verhoogde risiko vir kinders van jonger ouers nie.

[Aangepas uit: Ni G et al 2018. Age at first birth in women is genetically associated with increased risk of schizophrenia. *Scientific Reports* 8: 10168. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28160-z>]
[*Scientific Reports*: is 'n eweknie-geëvalueerde ooptoegang wetenskaplike megajoernaal wat deur Nature Portfolio gepubliseer is, wat alle areas van die natuurwetenskappe dek]

IEB Copyright © 2024

Vroeë ouerskap word geassosieer met verhoogde koerse van depressie. Navorsing dui aan dat tussen 16% en 44% van adolessente moeders geestesgesondheidsversteurings ervaar. Hierdie geestesgesondheidskwessies het beduidende langtermyn-effekte op 'n vrou se algehele welstand, funksionering en lewenskwaliteit. Belangrik is dat die geestesgesondheidstoestande van die moeder ook uitwerking op die fisiese, emosionele en neurologiese ontwikkeling van pasgeborenes en kinders het (Figuur 3.6).



Figuur 3.6: Die impak van adolessente moederlike geestesgesondheidsversteurings op die jong moeder **(blou)** en hul kinders se **(groen)** uitkomste

[Aangepas uit: McNab SE et al 2022. The silent burden: a landscape analysis of common perinatal mental disorders in low- and middle-income countries. *BMC Pregnancy Childbirth* 22: 342 <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04589-z>]

[*BMC Pregnancy Childbirth*: is 'n eweknie-geëvalueerde, ooptoegangjoernaal oor swangerskap, bevalling en kraamsorg]

IEB Copyright © 2024