



# Factsheet Rookvrij zwanger worden

## Literatuuroverzicht van de risico's van roken in de periconceptieperiode

Veel mensen weten dat roken tijdens de zwangerschap schadelijk is. Veel minder bekend zijn de schadelijke effecten van roken in de periconceptieperiode. De periconceptieperiode is de periode van 14 weken voor en 10 weken na de conceptie. Dit is een belangrijke periode voor het vormen van de geslachtscellen, de conceptie en innesteling, de aanleg van de placenta en de ontwikkeling van de organen van het kind. Blootstelling aan tabaksrook in deze periode is slecht voor de vruchtbaarheid, het verloop van de zwangerschap en de gezondheid van moeder en kind, ook later in het leven. Deze factsheet geeft op basis van literatuuronderzoek een overzicht van deze risico's van roken in de periconceptieperiode.

### Kernpunten

- Er is omvangrijk bewijs dat roken een negatief effect heeft op delen en functies van de geslachtsorganen van vrouwen die voor de voortplanting nodig zijn. Roken leidt ertoe dat het gemiddeld langer duurt voordat vrouwen zwanger worden. Roken lijkt ook de vruchtbaarheid van mannen nadelig te beïnvloeden. Ook bij vruchtbaarheidsbehandelingen zorgt roken ervoor dat de kans op een zwangerschap kleiner wordt.
- Roken verhoogt verder de kans op onder andere een miskraam, een buitenbaarmoederlijke zwangerschap en aangeboren afwijkingen bij het kind.
- Ook is de kans groter dat het kind te vroeg geboren wordt, een laag geboortegewicht heeft of doodgeboren wordt.
- Het is daarom belangrijk dat vrouwen en hun partner al vóór het zwanger worden stoppen met roken. Omdat het niet helemaal duidelijk is wanneer de schade door roken begint, is het wenselijk om minimaal drie maanden voor de conceptie te stoppen met roken. Het is de taak van zorgverleners om vrouwen en hun partners vervolgens te helpen rookvrij te blijven tijdens en na de zwangerschap.

## Over deze factsheet

In deze factsheet behandelen we twee onderwerpen. We kijken als eerste naar de gevolgen van roken voor de vruchtbaarheid. Daarnaast kijken we naar de gevolgen van roken tijdens de periconceptieperiode voor de ontwikkeling van het kind.

Deze factsheet is daarmee een aanvulling op de [Factsheet roken en zwangerschap](#). Omdat veel vrouwen stoppen met roken als zij weten dat ze zwanger zijn, is de vraag of er schade kan zijn die eerder optreedt, al voordat zij gestopt zijn. Onderliggende vragen zijn in hoeverre verhoogde risico's te voorkomen zijn door te stoppen met roken en vanaf welke periode voor of tijdens de zwangerschap dit opgaat. Onderzoeken die op deze vragen antwoorden geven zijn beperkt, maar er komen steeds meer gegevens over vrouwen die gestopt zijn met roken en in welke periode dit is gebeurd.



### Hoe hebben we deze factsheet gemaakt?

Deze factsheet is een update van een eerdere factsheet uit 2023. Voor hoofdstuk 1 hebben we de cijfers gebruikt uit het rapport van de ['Monitor Middelengebruik en Zwangerschap'](#) uit 2023.<sup>a</sup> In Hoofdstuk 2 hebben we twee wetenschappelijke overzichtsstudies als uitgangspunt genomen. Dit zijn de overzichtsstudies ['Hiding in plain sight: treating tobacco dependency'](#) uit 2018 van de Britse Royal College of Physicians<sup>2</sup> en ['The Health Consequences of Smoking'](#) uit 2014 van de Amerikaanse Surgeon General.<sup>3</sup> Bij hoofdstuk 3 en 4 was het uitgangspunt onze eigen factsheet ['Roken en Zwangerschap'](#) uit 2022.<sup>4</sup>

De kennis uit deze vier overzichtsstudies hebben we aangevuld met recente wetenschappelijke literatuur uit de database PubMed. We hebben daarvoor dezelfde criteria aangehouden als bij andere publicaties.

Meegenomen artikelen:

- Zijn overzichtsstudies. Dat zijn dus (systematische) reviews of meta-analyses.
- Zijn gepubliceerd tussen 2014 en 2024 (de afgelopen 10 jaar).<sup>a</sup>
- Gaan over het roken van tabak. We hebben niet gezocht naar literatuur over vaperen.
- Zijn geschreven in het Engels of Nederlands.

Onze zoektermen bestonden uit combinaties van termen over roken en specifieke perinatale aandoeningen. In hoofdstuk 1 hebben we bijvoorbeeld gezocht naar overzichtsstudies rondom [roken en vruchtbaarheid](#). In hoofdstuk 2 zochten we naar overzichtsstudies die keken naar de combinatie van roken tijdens de zwangerschap en bijvoorbeeld [miskramen](#) of [vroeggeboorten](#). De zoekresultaten hebben we op basis van de titels en samenvattingen beoordeeld. Geschikte overzichtsstudies hebben we vervolgens volledig doorgelezen.

<sup>a</sup> Omdat de factsheet roken en Zwangerschap de literatuur tot 2021 had samengevat, zochten we voor deze hoofdstukken naar overzichtsstudies vanaf 2021.

# 1 Prevalentie van roken

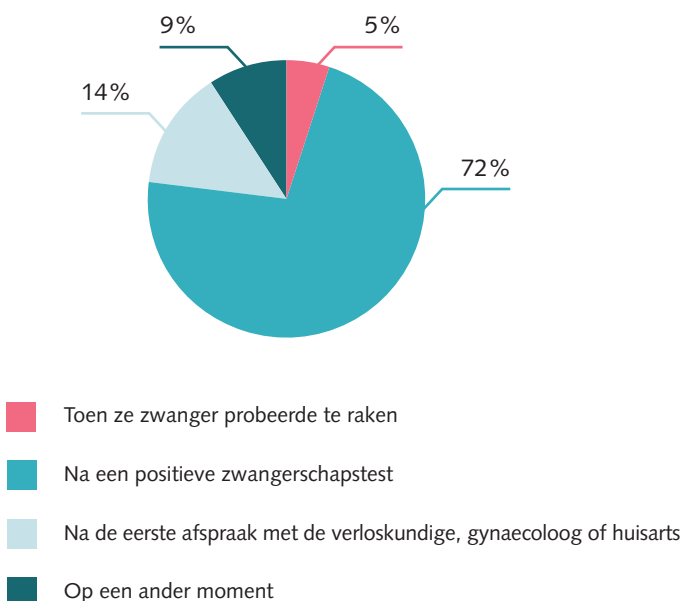
## Hoeveel vrouwen en partners roken tijdens de periconceptieperiode?

### Vrouwen

Een landelijk representatieve studie onder 1.844 vrouwen met jonge kinderen laat zien dat in 2023 13% van de vrouwen had gerookt in de vier weken voorafgaand aan de zwangerschap. Dit is een daling ten opzichte van 2016, toen dit nog 17% was.<sup>5</sup>

- Er zijn grote verschillen tussen vrouwen van verschillende opleidingsniveaus. Onder vrouwen met een basis/vmbo opleiding rookte 27% in de vier weken vóór de zwangerschap. Onder vrouwen met een havo/vwo/mbo opleiding rookte 20% en onder vrouwen met een hbo/wo opleiding rookte 7%.<sup>5</sup>
- Voor veel vrouwen is een zwangerschap een belangrijke reden om te stoppen met roken. In 2023 rookte 6% op enig moment in de zwangerschap en 2,5% tijdens de gehele zwangerschap.<sup>5</sup>
- Van de vrouwen die ooit hadden gerookt, was 25% met roken gestopt omdat ze zwanger wilde worden. Van de vrouwen die in de vier weken vóór de zwangerschap rookten, stopte 78% tijdens de zwangerschap en bleef tenminste tot het einde van de zwangerschap rookvrij.<sup>5</sup>
- Aan vrouwen die voor of tijdens het eerste trimester rookten, vroegen onderzoekers op welk moment ze precies waren gestopt met roken. 5% was gestopt toen ze probeerde zwanger te raken. Bijna driekwart (72%) was gestopt na een positieve zwangerschapstest. Daarnaast was 14% gestopt na de eerste afspraak met de verloskundige, gynaecoloog of huisarts en 9% was op een ander moment gestopt.<sup>5</sup>

Figuur 1. Stopmoment van zwangere vrouwen.



Uitleg: Deze vrouwen zijn tenminste een deel van de zwangerschap gestopt met roken. Bron: Monitor Middelengebruik en Zwangerschap 2023.

### Partners

Partners hebben een belangrijk aandeel in het risico van roken op het ongeboren kind. Daarnaast spelen zij ook een belangrijke rol in het rookgedrag van vrouwen zowel voor als tijdens de zwangerschap.

- In 2023 rookte 11% van de vrouwen die samenwoonden met hun partner voorafgaand aan de zwangerschap en 30% van de vrouwen die niet samenwoonden met hun partner.<sup>1</sup>
- In 2023 rookte ongeveer een kwart van alle partners voorafgaand (24%) of tijdens de zwangerschap (24%).<sup>5</sup>
- Van de vrouwen die zelf rond de zwangerschap rookten, had driekwart een partner die ook rookte in dezelfde periode: vóór de zwangerschap rookte 77% van de partners, tijdens de zwangerschap was dit ook 77% en na de zwangerschap 79%.<sup>5</sup>

Deze cijfers laten zien hoe belangrijk het is dat ook partners stoppen met roken.



### Wat is de invloed van roken op de vruchtbaarheid? En wat zijn de gevolgen voor het risico op een miskraam of een buitenbaarmoederlijke zwangerschap?

#### Verminderde vruchtbaarheid bij vrouwen

Er is omvangrijk bewijs dat roken een negatief effect heeft op delen en functies van de geslachtsorganen van vrouwen die voor de voortplanting nodig zijn. Roken leidt ertoe dat het gemiddeld langer duurt voordat vrouwen zwanger worden. Daarbij bestaat er een positieve samenhang tussen de duur van de vertraging in conceptie en het aantal sigaretten dat per dag is gerookt.<sup>6</sup>

- Experimentele dierstudies en laboratoriumonderzoeken met menselijke materialen tonen vrijwel consistent een negatief effect aan van sigarettenrook op alle domeinen van de vrouwelijke voortplantingsfunctie. Daarbij laten vele klinische studies een verband zien tussen roken en verminderde vruchtbaarheid bij vrouwen.<sup>6-8</sup>
- Vrouwen die roken hebben een grotere kans dan vrouwen die niet roken om langer dan 12 maanden te moeten wachten op een zwangerschap (OR = 1,54; 95%-BI = 1,19–2,01).<sup>9,10</sup>

#### Vroegtijdige menopauze

- Roken is geassocieerd met een vroegere menopauze.<sup>9,11-13</sup> Zo komen vrouwen die roken 1 tot 4 jaar eerder in de menopauze dan vrouwen die niet roken.<sup>9</sup> Vergeleken met vrouwen die nooit hebben gerookt, hebben vrouwen die roken meer risico op vroegtijdige menopauze (<40 jaar) (RRR = 2,05; 95%-BI = 1,73–2,44) en vroege menopauze (40-44 jaar) (RRR = 1,80; 95%-BI = 1,66–1,95).<sup>12,13</sup>
- Stoppen met roken kan de vroege menopauze (deels) voorkomen.<sup>14</sup> Vrouwen die gestopt zijn met roken hebben een kleiner risico op een vroege menopauze dan vrouwen die roken. Zij hebben wel een groter risico op vroegtijdige en vroege menopauze dan vrouwen die nooit gerookt hebben (RRR = 1,13; 95%-BI = 1,04–1,23).<sup>12,15</sup>
- De duur en intensiteit van het roken lijken voor zowel huidige als voormalige rokers een sterke voorspeller van de leeftijd waarop de natuurlijke menopauze plaatsvindt.<sup>12,13</sup>

#### Voortplantingsorganen van de vrouw

De verminderde vruchtbaarheid van vrouwen en het verhoogde risico op een vroegtijdige menopauze kan worden verklaard doordat roken verschillende functies en delen van de voortplantingsorganen beïnvloedt.

#### Eierstokken en follikels

Eierstokken bevatten follikels (eiblaasjes) in verschillende stadia van ontwikkeling. Een follikel bestaat uit een eicel met omringend vocht en bijbehorende cellen die de ontwikkeling van de eicel verzorgen. Gedurende een (menstruatie)cycclus groeien er verschillende follikels. Uiteindelijk groeit er één door tot deze rijp

is voor de eisprong (ovulatie). Tijdens de ovulatie wordt deze eicel afgestoten en blijft de lege follikel achter. Deze ontwikkelt zich vervolgens tot het corpus luteum ofwel gele lichaam. Het corpus luteum speelt een belangrijke rol bij de hormoonproductie die noodzakelijk is voor de innesteling van het embryo in het baarmoederslijmvlies.

- Er is een nauwe relatie tussen roken aan de ene kant en de verstoring van de follikels met abnormale groei en versnelde verlies, verminderde werking van de eierstokken en aantasting van de vorm en rijping van eicellen aan de andere kant.<sup>14,16,17</sup>
- Het versnelde verlies van follikels leidt tot verminderde vruchtbaarheid en een vervroegde overgang. Deze processen passen bij vervroegde ovariële veroudering. De eierstokken gaan geleidelijk minder goed functioneren. Dit heeft hormonale veranderingen als gevolg en zorgt ervoor dat de hoeveelheid en kwaliteit van eicellen minder worden.<sup>7</sup>
- Op celniveau lijkt ook schade aan DNA en mitochondriën door een verhoging van reactieve zuurstofverbindingen (oxidatieve stress) een rol te spelen. Er is een verhoogde celdood waardoor er verlies van follikels is. Er treedt schade op aan granulocellen die een sleutelrol spelen bij de hormonale cyclus en rijping van de eicel.<sup>5,10,16,18,19</sup>

#### Eileiders

In de eileiders vindt de bevruchting plaats. Eileiders maken het transport van de bevruchte eicel naar de baarmoeder mogelijk.

- Roken kan het risico op eileiderinfecties vergroten doordat de schadelijke stoffen in tabaksrook het immuunsysteem van vrouwen verzwakken.<sup>20</sup> Hiermee wordt de kans op subfertiliteit (verminderde vruchtbaarheid) en een buitenbaarmoederlijke zwangerschap groter.
- Uit dierexperimenteel onderzoek blijkt dat rook uit sigaretten de werking van eileiders nadelig beïnvloedt. Het leidt namelijk tot vermindering van de kwantiteit en kwaliteit van trilharen en een slechte werking van de gladde spiervezels.<sup>3</sup> Dit alles vertraagt het transport van de eicel en (na de conceptie) het embryo naar de baarmoeder, waardoor de kans op innesteling in de eileider toeneemt.<sup>3</sup>

#### Baarmoeder(slijmvlies) en innesteling

Innesteling is een kwetsbaar proces tussen ontvankelijkheid van het baarmoederslijmvlies en de capaciteit van het embryo om zich te hechten.<sup>3</sup> Bij vrouwen die roken is dit proces vaker verstoord.<sup>3,12</sup>

- Na bevruchting hebben vrouwen die roken en een IVF-behandeling krijgen, lagere innestelingspercentages en vaker problemen met de embryohechting.<sup>7,17</sup>
- De dikte en de kwaliteit van het baarmoederslijmvlies worden nadelig beïnvloed door lagere oestrogeen- en progesteronspiegels en mogelijk door een verminderde bloedtoevoer bij vrouwen die roken.<sup>17</sup>

- Er zijn aanwijzingen dat stoffen die de hechting van het embryo aan het baarmoederslijmvlies bevorderen, bij vrouwen die roken in mindere mate aanwezig zijn.<sup>17</sup>

### Hormonen

Roken heeft invloed op de hormoonhuishouding van vrouwen.

- Roken is geassocieerd met lagere oestrogeen- en progesteronspiegels (vrouwelijke hormonen) en met hogere androgeenspiegels (mannelijke hormonen) bij vrouwen die roken. Dat is een ongunstiger milieu voor de ontwikkeling van de follikel.<sup>17,21,22</sup>
- Ook vrouwen die meeroken (zie kader) hebben gemiddeld lagere oestrogeen- en progesteronwaarden.<sup>23</sup>
- Dierexperimenteel- en laboratoriumonderzoek heeft aangetoond dat diverse tabaksbestanddelen, waaronder nicotine, polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's) en cadmium, een ontregelend effect hebben op de productie van hormonen. Dit zorgt onder andere voor een verminderde aanmaak van oestrogeen en progesteron door de granulosa-cellen in de eierstokken.<sup>14,17,19</sup> Dit verstoort vervolgens de groei en ontwikkeling van de follikel met de daarin liggende eicel en de latere vorming van het corpus luteum (gele lichaam).<sup>19</sup>
- Bij vrouwen die meeroken en een IVF-behandeling krijgen, worden in de folliculaire vloeistof en de granulosa-cellen meerdere toxische stoffen aangetroffen die met roken zijn geassocieerd. Voorbeelden zijn benzo[a]pyreen, PAK en cotinine. Benzo[a]pyreen is een stof die vrijkomt bij de verbranding of verhitting van tabak. Cotinine is een afbraakproduct van nicotine.<sup>24</sup>

### Meeroken

Meeroken is het inademen van andermans tabaksrook. Vrouwen die rondom de zwangerschap in aanraking komen met tabaksrook uit de omgeving kunnen nadelige gevolgen ondervinden voor de zwangerschap en hun kind. Zij krijgen deze 'tweedehandsrook' binnen door bijvoorbeeld mee te roken met hun partner of op hun werk.

Omgevingstabaksrook is voornamelijk een mengsel van:

- rook die komt van het smeulen van tabak (zijstroomrook);
- rook die wordt uitgeblazen door mensen die roken (hoofdstroomrook).

De rook die vrijkomt bij het smeulen van tabak (zijstroomrook) bevat hogere concentraties toxische en carcinogene stoffen dan hoofdstroomrook. Dit komt door verschillen in verbranding tussen zij- en hoofdstroomrook. Het merendeel van de omgevingsrook bestaat uit zijstroomrook.

### Verminderde vruchtbaarheid bij mannen

Hoewel het duidelijk is dat roken de zaadkwaliteit vermindert, is nog niet goed aangetoond dat dit ook tot een verlaagde vruchtbaarheid leidt.<sup>9,25</sup> Het is wel bekend dat roken kan leiden tot DNA-schade. Vrouwen met partners die roken, hebben een verhoogd risico op een aantal zwangerschapscomplicaties en op kinderen met aangeboren afwijkingen. Of DNA-schade in het sperma hier een rol in speelt is nog niet bekend. Er is evenmin bewijs dat stoppen met roken de vruchtbaarheid kan bevorderen. Stoppen met roken kan wel erectiestoornissen verbeteren.<sup>26</sup>

### Lagere zaadkwaliteit en aantasting DNA-geslachtscellen

Op basis van het beschikbare onderzoek kan niet met zekerheid worden gesteld dat roken leidt tot een verlaagde vruchtbaarheid van mannen. Echter, roken vermindert de aanmaak en levensvatbaarheid van spermacellen. Daarom is de verwachting dat het ook de vruchtbaarheid nadelig beïnvloedt.<sup>17,26-29</sup>

De zaadkwaliteit van mannen wordt beoordeeld op de beweeglijkheid, het volume, de concentratie en de vorm van de zaadcellen. Meerdere studies laten zien dat roken hierop van invloed is:

#### Beweeglijkheid

Spermacellen van mannen die roken hebben vaker problemen om naar de eicel toe te kunnen bewegen.<sup>9,17,27,28,30-32</sup> Het totale aantal spermacellen dat zich voort kan bewegen is minder bij rokers dan bij niet-rokers (MD = 3,48%; 95%-BI = -5.53--1.44).<sup>32</sup>

#### Volume en concentratie

Roken is geassocieerd met een lager spermavolume en lagere spermaconcentratie.<sup>9,25,27,28,30-33</sup> De spermaconcentratie is bij rokers gemiddeld 13 tot 22% lager en gerelateerd aan de duur en omvang van de tabaksblootstelling.<sup>9,34</sup> De kans op een abnormaal lage spermaconcentratie, dat wil zeggen minder dan 20 miljoen zaadcellen per milliliter, is groter bij mannen die roken (RR = 1,29; 95%-BI = 1,05-1,59).<sup>35</sup>

#### Vorm

Bij mannen die roken worden vaker spermacellen aangetroffen met defecten in de vorm.<sup>9,25,31,32</sup> Een afwijkende vorm kan ervoor zorgen dat de zaadcel de eicel niet weet te bereiken en/of binnen te dringen. Defecten treden op in zowel de kop, nek als staart van de spermacel.<sup>35</sup>

Wetenschappelijk onderzoek laat nog meer zien:

- Er lijkt een dosisafhankelijke relatie tussen roken en spermakwaliteit te bestaan.<sup>25,32</sup> Dit betekent: hoe langer en hoe meer er is gerookt, hoe groter de kans op een verminderde spermakwaliteit.
- Roken leidt tot DNA-schade bij geslachtscellen.<sup>9,27,30,34</sup> Zo zorgt tabaksrook voor verhoogde DNA-fragmentatie, mutaties en afwijkingen in het aantal chromosomen in sperma.<sup>27</sup> Deze

DNA-schade kan leiden tot verlaagde spermaconcentratie en beweeglijkheid.<sup>30</sup>

- Op celniveau lijkt de belangrijkste veroorzaker van DNA-schade een verhoging van reactieve zuurstofverbindingen (oxidatieve stress) te zijn.<sup>31</sup>
- Verhoogde oxidatieve stress lijkt een grote rol te spelen bij bemoeilijking van de bevruchting.<sup>25,26,31</sup>
- Roken kan het complexe proces dat voor de zaadcel nodig is om de eicel binnen te dringen bemoeilijken.<sup>17,31</sup>
- Roken lijkt geen invloed te hebben op de testosteronwaarden van een man.<sup>35,36</sup>

### Erectiestoornis

- Roken verhoogt de kans op een erectiestoornis.<sup>26,31</sup> Deze kans wordt groter naarmate er meer en/of langer gerookt wordt.<sup>31</sup> Wanneer iemand stopt met roken kan de kwaliteit van de erectie weer verbeteren of zelfs geheel normaal worden.<sup>26</sup> Wel is het zo dat de kans op een erectiestoornis voor iemand die gestopt is met roken groter blijft vergeleken met iemand die nooit heeft gerookt.<sup>31</sup>

### Minder kans op succesvolle vruchtbaarheidsbehandeling

- Vrouwen die roken en een IVF-behandeling krijgen, hebben een grotere kans op het mislukken van een cyclus, waarbij het niet komt tot een terugplaatsing van het embryo.<sup>6</sup> Daarnaast hebben deze vrouwen een kleinere kans op een vitale zwangerschap die echoscopisch is bevestigd.<sup>6,37,38,39</sup> Vrouwen die roken hebben bijna tweemaal zoveel IVF-cycli nodig om zwanger te worden dan vrouwen die niet roken.<sup>9,37,39</sup>
- Bij vrouwen die roken worden minder eicellen verkregen.<sup>37-39</sup> Daarnaast tonen sommige studies zowel een lager bevruchttingspercentage<sup>38</sup> als een lager innestelingspercentage aan bij vrouwen die roken.<sup>37,39</sup>
- Meerdere studies laten bovendien zien dat het schadelijke effect van roken meer uitgesproken is bij oudere vrouwen die een methode voor geassisteerde voortplanting krijgen.<sup>39,40</sup>
- Elk jaar dat een vrouw heeft gerookt hangt samen met een toename van 9% op een onsuccesvolle cyclus van een vruchtbaarheidsbehandeling.<sup>9</sup>
- Vrouwen die roken hebben een grotere kans op een miskraam na een vruchtbaarheidsbehandeling.<sup>37,38</sup>
- Het effect van roken door mannen op vruchtbaarheidsbehandelingen is nog weinig onderzocht, en de studies die er zijn laten wisselende resultaten zien.<sup>29,33,39</sup> Eén studie toont aan dat stoppen met roken bij de man voordelig is: Het risico op het mislukken van een behandeling wordt kleiner naarmate de man langer gestopt is met roken. Het neemt per jaar af (HR 0,96; 95%-BI = 0,91-1,00).<sup>39,42</sup>

- Vrouwen met partners die roken tijdens een IVF-behandeling hebben vaker een mislukte implantatie of een miskraam. Of dit het gevolg is van meer roken of een verminderde spermakwaliteit is niet duidelijk.<sup>24</sup>

Het is niet geheel duidelijk of stoppen met roken leidt tot betere resultaten bij geassisteerde voortplantingstechnieken. Er zijn enkele studies die dit aantonen, maar daarbij is geen rekening gehouden met de (cumulatieve) rookgeschiedenis van de vrouwen.<sup>39</sup>

### Miskraam

Een miskraam is een zwangerschap die uit zichzelf eindigt voor een zwangerschapsduur van 20 weken. Het merendeel van de miskramen vindt plaats voor een zwangerschapsduur van 12 weken.<sup>43</sup> Een deel van alle zwangerschappen eindigt in een miskraam (pooled risk = 15,3%; 95%-BI = 12,5-18,7%).<sup>44</sup>

- Als een vrouw rookt, heeft zij een grotere kans op een miskraam (RRR = 1,32; 95%-BI = 1,21- 1,44).<sup>45</sup>
- Hoe meer sigaretten een vrouw rookt, des te groter de kans op een miskraam. Er is een lineaire dosis-responsrelatie voor roken en miskramen.<sup>45</sup>
- Uit een grote cohortstudie blijkt dat vrouwen die zelf niet roken maar een partner hebben die wel rookt, een verhoogd risico hebben op een miskraam. Het risico is minder groot als de vrouw alleen vóór het zwanger worden is blootgesteld aan rook. Het risico is echter nog steeds verhoogd. Als de partner stopt met roken tijdens de periconceptieperiode (periode voor de zwangerschap) neemt het risico op een miskraam af.<sup>46</sup>
- Een meta-analyse laat een verhoogd risico zien als de partner meer dan 10 sigaretten per dag rookt.<sup>47</sup>

### Buitenbaarmoederlijke zwangerschap

Bij een buitenbaarmoederlijke zwangerschap nestelt een bevruchte eicel zich buiten de baarmoeder in. Meestal is dat in een eileider. Een buitenbaarmoederlijke zwangerschap leidt altijd tot het verlies van de zwangerschap. Als een vrouw met een buitenbaarmoederlijke zwangerschap niet op tijd geholpen wordt door een arts, kan zij hierdoor overlijden.<sup>48</sup> Jaarlijks heeft in Nederland ongeveer 1 op de 1000 vrouwen in de leeftijd van 25-44 jaar een buitenbaarmoederlijke zwangerschap.<sup>49</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een buitenbaarmoederlijke zwangerschap (OR = 1,77; 95%-BI = 1,31-2,22).<sup>50</sup>
- Een grote Franse studie laat een duidelijke dosis-responsrelatie zien.<sup>51</sup> Deze studie laat ook zien dat stoppen met roken het verhoogde risico deels verkleint. Het risico voor vrouwen die gestopt zijn, ligt tussen het risico van vrouwen die nooit hebben gerookt en vrouwen die zijn blijven roken in.<sup>51</sup>

#### Welke aangeboren afwijkingen komen vaker voor als vrouwen roken of meeroken?

Roken tijdens de periconceptieperiode vergroot de kans op aangeboren afwijkingen bij het kind. We weten uit de praktijk dat veel vrouwen zich hier niet bewust van zijn. Zij denken dat wanneer zij stoppen met roken zodra ze weten dat ze zwanger zijn, zij op tijd zijn om hun kind te beschermen tegen de schadelijke stoffen in tabaksrook. Uit onderzoek blijkt dat vrouwen die stoppen met roken in het eerste trimester net zoveel risico hebben op een kind met een aangeboren afwijking als vrouwen die blijven roken.<sup>52</sup> Ook meeroken is schadelijk en kan leiden tot aangeboren afwijkingen. Als een vrouw meerookt tijdens de periconceptieperiode is het risico voor bepaalde afwijkingen gelijkwaardig aan wanneer zij zelf zou roken.<sup>53-55</sup>

Het is niet duidelijk wanneer de schade door het roken precies ontstaat. Dit kan in de eerste weken van de zwangerschap zijn wanneer de organen van het embryo worden gevormd.<sup>52,55</sup> Maar mogelijk heeft roken tijdens de vorming van de zaad- en eicellen of tijdens de conceptie al een schadelijke werking die zich later bij de vorming van de organen uit.<sup>13</sup> Daarom lijkt het uit theoretisch oogpunt wenselijk om minimaal drie maanden voor de conceptie te stoppen met roken.

Roken vergroot de kans op aangeboren afwijkingen. In dit hoofdstuk bespreken we om welke afwijkingen het gaat en voor zover mogelijk hoe groot de toename van het risico is. We bespreken verder hoe dit risico zich verhoudt tot het aantal gerookte sigaretten en hoe dit is voor meeroken. Voor zover mogelijk bespreken we ook wat het effect van stoppen met roken is op het verhoogde risico.

#### Stoppen met roken en aangeboren afwijkingen

Er zijn vrijwel geen onderzoeken die per afwijking inzicht geven over het effect van het moment van stoppen met roken op het verhoogde risico op die afwijking. Er is echter een groot Amerikaans onderzoek met geboorteregister van meer dan 12 miljoen moeder-kindparen. Dat onderzoek levert een belangrijk inzicht op voor de gehele groep van aangeboren afwijkingen. Vrouwen die stoppen met roken in het eerste trimester hebben namelijk net zoveel risico op een kind met een aangeboren afwijking als vrouwen die blijven roken. Met andere woorden, als het om aangeboren afwijkingen gaat, is stoppen met roken *tijdens* de zwangerschap te laat. Dit onderzoek geeft geen inzicht in vanaf welke periode vóór de zwangerschap stoppen met roken wel effectief is.<sup>52</sup>

#### Klompvoet

Een klompvoet is een aangeboren standsafwijking van de voet waarbij de voet in spits staat en naar binnen is gekanteld. Met gips en apart schoeisel is dit goed te behandelen. In Nederland hebben ongeveer 12 tot 16 op de 10.000 kinderen een klompvoet bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een kind met een klompvoet (OR = 1,65; 95%-BI = 1,54-1,78).<sup>57</sup>
- Vrouwen met een partner die rookt en die zelf niet roken, hebben ook een groter risico op een kind met een klompvoet. Dit risico is ongeveer even groot als de moeder zelf rookt.<sup>57</sup>
- Naast een klompvoet zorgt roken ook voor een groter risico op niet-volgroeiende ledematen of afwijkingen aan de vingers of tenen.<sup>2</sup>
- Een Noorse cohortstudie laat zien dat vrouwen die stoppen met roken in het eerste trimester al een verhoogd risico op een kind met een klompvoet hebben. Dat risico is wel lager vergeleken met vrouwen die de hele zwangerschap blijven roken.<sup>58</sup>

#### Schisis

Een schisis is een aangeboren afwijking aan het gezicht. Het bestaat uit een spleet in de bovenlip, bovenkaak en/of het gehemelte. In Nederland hebben ongeveer 13 tot 15 op de 10.000 kinderen een schisis bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een kind met een schisis (OR = 1,42; 95%-BI = 1,27-1,59).<sup>59</sup>
- Er is geen duidelijke dosis-responsrelatie tussen de hoeveelheid sigaretten die een vrouw rookt per dag en het risico op een lipspleet en/of gehemeltespleet bij haar kind. Dit blijkt uit zowel de meta-analyse als uit de data van het geboorteregister van het Amerikaanse onderzoek.<sup>52,59</sup> Een kleine hoeveelheid sigaretten (1-5) is net zo schadelijk als een grotere hoeveelheid (6-10).<sup>52</sup>
- Vrouwen die meeroken en zelf niet roken hebben mogelijk een grotere kans op een kind met een schisis.<sup>55</sup>

#### Aangeboren hartafwijkingen

Er zijn verschillende aangeboren hartafwijkingen die in ernst verschillen. De meest omschreven hartafwijking betreft een defect in het tussenschot tussen de linker- en rechterhartkamer (VSD). In Nederland hebben ongeveer 40 tot 50 op de 10.000 kinderen een hartafwijking bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een kind met een aangeboren hartafwijking (RR = 1,25; 95%-BI = 1,16-1,34).<sup>60</sup>
- Een rokende partner geeft ook een hogere kans op een kind met een aangeboren hartafwijking (RR = 1,74; 95%-BI = 1,48-2,06). Rook in de omgeving van de vrouw, zoals bijvoorbeeld op het werk, maakt het verhoogde risico nog groter.<sup>60</sup>

## Gastroschisis

Bij een gastroschisis kunnen door een aangeboren defect in de buikwand de darmen buiten de buik komen te liggen. In Nederland heeft ongeveer 1 op de 10.000 kinderen een gastroschisis bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een kind met een gastroschisis (OR = 1,50; 95%-BI = 1,28–1,76).<sup>2</sup>
- Er is geen dosis-responsrelatie aangetoond. Roken van 1-5 sigaretten geeft hetzelfde vergrote risico als het roken van meer dan 11 sigaretten.<sup>52</sup>

## Aangeboren hernia diafragmatica

Bij een congenitale hernia diafragmatica is er een defect in het middenrif waardoor darmen in de borstholte kunnen komen en zo de longen bedreigen in de ontwikkeling. In Nederland hebben ongeveer 2 tot 3 op de 10.000 kinderen een hernia diafragmatica bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben een hogere kans op een kind met een hernia diafragmatica (OR = 1,40; 95%-BI = 1,23–1,59).<sup>2</sup>
- Het vergrote risico wordt pas gezien vanaf het roken van meer dan 5 sigaretten.<sup>52</sup>

## Neuraalbuisdefect

Een neuraalbuisdefect is een aangeboren afwijking waarbij de neuraalbuis niet goed is gesloten. Is dit op het niveau van de rug, wat het meest voorkomt, dan uit dit zich als een open rug ofwel spina bifida. De ernst van de aandoening hangt af van de plaats en omvang van het defect. In Nederland hebben ongeveer 4 tot 6 op de 10.000 kinderen een neuraalbuisdefect bij de geboorte.<sup>56</sup>

- Vrouwen die roken hebben géén verhoogde kans op een kind met een neuraalbuisdefect.<sup>61</sup>
- Rookt de vrouw zelf niet, maar wordt zij blootgesteld aan rook uit de omgeving, dan heeft haar kind een hogere kans op een neuraalbuisdefect en dat geldt in bijna dezelfde mate als haar partner rookt (OR = 1,68; 95%-BI = 1,48–1,92).
- Er is ook een lineaire dosis-responsrelatie vastgesteld. Voor elke 10 sigaretten die de partner rookt is er een toename (OR = 1,45; 95%-BI = 1,14–1,84).<sup>62</sup>

## Verklaringen voor aangeboren afwijkingen

Het ontstaan van de beschreven aangeboren afwijkingen is multifactorieel. Roken is daarbij een factor die de kans vergroot.

### Organogenese

De organogenese is de periode in het eerste trimester waarin de basis van de organen van het embryo wordt gelegd. Weefsels groeien, fuseren, differentiëren en delen verdwijnen ook weer en vormen zo organisch het embryo. In het eerste trimester is er een kritische periode waarin dit per orgaan gebeurt.

- Toxische stoffen zoals nicotine en koolmonoxide kunnen tijdens deze periode dit proces verstoren door hypoxie en vasoconstrictie, waardoor bijvoorbeeld de fusie van de lippen

en het gehemelte niet goed plaatsvindt en er zo een schisis blijft. Dierexperimenteel onderzoek ondersteunt deze theorie.<sup>59</sup>

- Verder heeft dierexperimenteel onderzoek aangetoond dat rook die vrijkomt uit brandende sigaretten, ook wel zijstroomrook genoemd, excessieve celdood kan geven van stamcellen van het zenuwstelsel met neuraalbuisdefecten als gevolg.<sup>62</sup>

### Epigenetica

Welk stuk van het DNA een eiwit gaat produceren (genexpressie) is onder andere afhankelijk van methyleringsprocessen (epigenetica). Roken kan dit beïnvloeden en zo de genexpressie die verantwoordelijk is voor de vorming van de lip en het gehemelte mogelijk verstoren.<sup>59</sup> Belangrijke methyleringsprocessen vinden plaats tijdens de conceptie.<sup>63</sup> Ook al voor de conceptie zijn deze modificaties van het DNA in de eicel zichtbaar gedurende de periode van de rijping.<sup>18</sup>

### Genvarianten

Bij een aantal aandoeningen zijn genvarianten gevonden die in combinatie met roken een verhoogd risico geven.<sup>54,60</sup> Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het gegeven dat er bij bepaalde aandoeningen geen dosis-responsrelatie is en het risico ook al verhoogd is wanneer er weinig gerookt wordt.





### Wat is het risico van roken tijdens de periconceptieperiode voor de groei en ontwikkeling van het kind?

Roken tijdens de zwangerschap geeft een verhoogd risico op een aantal zwangerschapscomplicaties die niet alleen voor de moeder maar ook voor het kind nadelig of bedreigend kunnen zijn. Daarnaast kan roken een direct nadeel vormen voor de groei en ontwikkeling van het kind. De factsheet [Roken en zwangerschap](#) gaat hier uitgebreid op in.

In dit hoofdstuk bespreken we welke complicaties volgens de wetenschappelijke literatuur kunnen optreden door roken. We bespreken ook wat het effect is van stoppen met roken vóór de zwangerschap of tijdens het eerste trimester. Voor zover mogelijk geven we aan hoe groot de toename van het risico is, hoe dit risico zich verhoudt tot het aantal gerookte sigaretten en hoe dit is voor meeroken.

#### Vroeggeboorte

Een vroeggeboorte is een bevalling voor de 37e week van de zwangerschap. Vroeggeboorte is een van de belangrijkste oorzaken van ziekte en sterfte van pasgeborenen.<sup>64</sup> In Nederland wordt ongeveer 7% van alle baby's geboren tussen de 24 en 37 weken.<sup>65</sup>

- Als een vrouw heeft gerookt tijdens de zwangerschap, heeft zij een hogere kans op een vroeggeboorte (pooled point estimate = 1,27; 95% -BI = 1,21–1,33).
- Een groot onderzoek dat gebruik maakt van een Amerikaans geboorteregister laat zien dat het risico op een vroeggeboorte voor de 28e week groter is bij vrouwen die roken. De gevolgen van deze extreme vroeggeboorten zijn veel ernstiger dan die van de latere vroeggeboorten.<sup>66</sup>
- Dit onderzoek geeft ook inzicht in de periode waarin de schade van het roken ontstaat. Vrouwen die stoppen voor de zwangerschap hebben géén verhoogd risico op een vroeggeboorte. Hun risico is net zo groot als vrouwen die nooit hebben gerookt.
- Stoppen zij met roken tijdens het eerste trimester, dan is er al wel een verhoogd risico op een vroeggeboorte. Dit risico is wel duidelijk kleiner vergeleken met vrouwen die de hele zwangerschap blijven roken. Daarmee lijkt het aandeel van roken dat tot een vroeggeboorte kan leiden voor een klein deel in het eerste trimester en grotendeels in het tweede en/of derde trimester te liggen.<sup>66</sup>
- Verder geeft dit onderzoek ook inzicht in de dosis-responsrelatie. Opvallend is dat er weinig verschil lijkt te zijn tussen het roken van 1-2 sigaretten vergeleken met 6-9 sigaretten. Er is wel een duidelijk hoger risico bij het roken van meer dan 10 sigaretten.<sup>66</sup>

- Er zijn verschillende redenen waarom roken een vroeggeboorte kan veroorzaken:<sup>64</sup>
  - Roken kan zwangerschapscomplicaties veroorzaken. Die complicaties geven op hun beurt een verhoogd risico op vroeggeboorte.
  - Vrouwen die roken hebben een grotere kans op infecties van de vagina en baarmoeder. Die infecties kunnen leiden tot een vroeggeboorte.
  - Roken kan een effect hebben op het bindweefsel in de vliezen of de gevoeligheid van de baarmoeder voor weeën.

#### Laag geboortegewicht of laag gewicht voor de zwangerschapsduur

Als een kind bij de geboorte minder dan 2500 gram weegt is er sprake van een laag geboortegewicht. Gemiddeld weegt een kind bij een voldragen zwangerschap ongeveer 3500 gram. Behoort een kind tot de lichtste 10% van de kinderen die bij dezelfde zwangerschapsduur zijn geboren, dan is er sprake van een laag geboortegewicht voor de zwangerschapsduur.<sup>65</sup>

- Roken tijdens de zwangerschap kan groeivertraging geven bij het kind. Als een vrouw heeft gerookt tijdens de zwangerschap, heeft haar kind zowel een hogere kans op een laag geboortegewicht (OR = 1,89; 95% -BI = 1,80–1,98) als een laag gewicht voor de zwangerschapsduur.<sup>67,68</sup>
- Kinderen van vrouwen die roken tijdens de zwangerschap wegen gemiddeld 150 tot 200 gram minder.<sup>64</sup> Ze zijn gemiddeld korter en hebben een kleinere hoofdomtrek dan kinderen van vrouwen die niet roken tijdens de zwangerschap.<sup>3,64,68</sup> Hoe meer sigaretten een moeder rookt tijdens de zwangerschap, des te groter de kans op een laag geboortegewicht en een laag gewicht voor de zwangerschapsduur. De dosis-responsrelatie is net als bij groeivertraging niet lineair. Al bij 3 sigaretten per dag is er een forse toename te zien van het risico op een lager geboortegewicht.<sup>67</sup> Gemiddeld zijn ook de lengte en de hoofdomtrek van het kind kleiner naarmate de moeder meer rookt.<sup>68</sup>
- Uit de voorgaande meta-analyse over roken en geboortegewicht blijkt ook dat stoppen met roken op elk moment van de zwangerschap een gunstig effect heeft op het geboortegewicht.<sup>67</sup> Stoppen met roken vóór de zwangerschap of tijdens het eerste trimester is zeer effectief. Er is nog een licht verhoogd risico op een lager geboortegewicht.<sup>67</sup>



- Een andere meta-analyse met als uitkomstmaat laag gewicht voor de zwangerschapsduur laat eveneens een gunstig effect zien van stoppen met roken tijdens de zwangerschap. Vrouwen die stoppen met roken tijdens de zwangerschap, hebben geen verhoogd risico meer op kinderen met een laag gewicht voor deze zwangerschapsduur.<sup>68</sup> Verder blijkt ook dat deze kinderen een even grote hoofdomtrek hebben en bijna net zolang zijn als kinderen van wie de moeders niet hebben gerookt.
- Uit voorgaande meta-analyses lijkt daarmee dat het aandeel van roken dat tot een laaggeboortegewicht of een laag gewicht voor de zwangerschapsduur kan leiden, vrijwel geheel in het tweede en derde trimester ligt.
- Het schadelijke effect van roken op de groei van het kind wordt geweten aan toxische stoffen die de placenta passeren, waaronder nicotine en koolmonoxide. Deze stoffen zijn neurotoxisch voor het kind. Nicotine heeft een vaatvernauwend effect. Koolmonoxide verdringt het zuurstof van hemoglobine. Dit resulteert in een verminderde toevoer van zuurstof en voedingsstoffen en kan zo leiden tot verminderde groei.<sup>64,67</sup>

## Doodgeboorte

Een doodgeboorte is sterfte van een kind voor de geboorte. In 2021 werden in Nederland 554 kinderen na een zwangerschapsduur van 24 weken of meer doodgeboren (3,2 per 1000 geborenen).<sup>69</sup>

- De kans dat een kind dood wordt geboren is groter als een vrouw tijdens de zwangerschap rookt (OR = 1,47; 95%-BI = 1,37–1,57). De kans wordt groter naarmate zij meer rookt.<sup>45,70</sup> Er is een duidelijke dosis-responsrelatie tot 10 sigaretten.<sup>71</sup>
- Vrouwen die voor de zwangerschap zijn gestopt met roken hebben geen verhoogd risico op een doodgeboorte. Dat geldt ook voor vrouwen die in de zwangerschap stoppen.<sup>71</sup>
- Een groot onderzoek dat gebruik maakt van een Deens geboorteregister geeft meer informatie over het moment van stoppen. Vrouwen die op zijn laatst vroeg in het tweede trimester stopten met roken, hadden geen verhoogd risico op doodgeboorte. Het is aannemelijk dat roken in de periconceptieperiode geen verhoogd risico geeft op doodgeboorte. Dat betekent dat ook vroeg in de zwangerschap stoppen met roken zinvol is om het verhoogde risico op doodgeboorte te voorkomen.<sup>72</sup>
- Vrouwen die zelf niet roken maar wel meeroken hebben ook een verhoogd risico op een doodgeboorte (RR = 1,40; 95%-BI = 1,06–1,85).<sup>71</sup>

## Wiegendood

Wiegendood is een plotseling overlijden van een kind jonger dan 1 jaar. Dit gebeurt dan zonder dat er een aanwijsbare oorzaak is.

- Als een vrouw rookt tijdens de zwangerschap, heeft haar kind meer kans op wiegendood dan kinderen van vrouwen die niet roken tijdens de zwangerschap (OR = 2,25; 95%-BI = 2,03–2,50).<sup>73,74</sup>

- Een groot onderzoek dat gebruik maakt van een Amerikaans geboorteregister laat zien dat er een lineaire dosis-respons relatie is. Maar als de moeder slechts 1 sigaret per dag rookt is de kans op wiegendood ook al groter.<sup>74</sup>
- Vrouwen die stoppen met roken voor de zwangerschap, verkleinen het risico op wiegendood. Het risico blijft wel groter dan bij vrouwen die niet hebben gerookt. De schade van roken lijkt daarmee over een langere periode op te treden en al voor of vroeg in de zwangerschap te kunnen beginnen. Dus ook voordat een vrouw weet dat ze zwanger is.<sup>74</sup>
- Een verklaring voor het verhoogde risico op wiegendood is dat nicotine, een neurotoxische stof, de ontwikkeling van het zenuwstelsel van de foetus al in het eerste trimester kan verstoren. Mogelijk reageert het lichaam van een jong kind (jonger dan 1 jaar) daardoor onvoldoende op fysieke vormen van stress. Denk daarbij aan zuurstoftekort of oververhitting. Dit kan vervolgens leiden tot overlijden.<sup>74</sup>

## Overgewicht en obesitas bij kinderen

Als er ongunstige omstandigheden in de baarmoeder zijn tijdens de ontwikkeling van het kind, kunnen nadelige gevolgen zich later in het leven manifesteren. Mogelijk zijn er gevolgen van roken tijdens de periconceptieperiode die pas later in het leven zichtbaar worden.

- In een meta-analyse is de relatie tussen het moment van stoppen met roken door vrouwen tijdens hun zwangerschap en de kans op overgewicht of obesitas bij hun kinderen onderzocht. Hieruit blijkt dat als een vrouw rookt tijdens de zwangerschap, haar kind een verhoogde kans heeft op overgewicht en obesitas. Stoppen met roken voor de zwangerschap lijkt gunstiger dan stoppen tijdens het eerste trimester. Dit effect van stoppen is wel beperkt.<sup>75</sup>
- Een verklaring hiervoor is dat kinderen die in hun vroege ontwikkeling te weinig voeding hebben gekregen een zuiniger metabolisme ontwikkelen. Dat kan leiden tot overgewicht of obesitas als er later wel voldoende voeding beschikbaar is. Dit fenomeen is niet specifiek voor de periconceptieperiode, maar doet zich ook voor bij kinderen die licht zijn voor de zwangerschapsduur.<sup>75</sup>
- Verder kan nicotine de DNA-methylatie van genen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van obesitas dysreguleren. Ook kan blootstelling aan tabak leiden tot veranderingen in de hypothalamus waardoor kinderen meer trek en een verminderd verzadigingsgevoel hebben.<sup>75</sup>
- Er is een duidelijke parallel met een onderzoek dat gedaan is over de hongerwinter. Daaruit bleek dat vooral kinderen die in het eerste trimester in de baarmoeder ondervoed waren geweest, een gemiddeld hogere Body Mass Index hadden. Ze hadden ook hogere glucosespiegels, hogere cholesterolwaarden en een kleiner hersenvolume. Deze effecten waren onafhankelijk van het geboortegewicht. Deze kinderen waren niet klein of dun bij de geboorte.<sup>63</sup>

## Tot slot

Ongeveer een derde van de vrouwen die op enig moment tijdens de zwangerschap stoppen met roken, doet dat na een positieve zwangerschapstest. Daarmee zetten zij al een stap in de goede richting. Er valt echter nog veel meer gezondheidswinst te behalen als wensouders al vóór de zwangerschap stoppen met roken.

Een groot deel van de wensouders bezoekt geen zorgverlener voor de periconceptieperiode. Deze groep kunnen we bereiken via massamediale campagnes, sociale media, voorlichting op scholen en informatie bij anticonceptiemiddelen. De Taskforce Rookvrije Start heeft hier de afgelopen jaren al met succes op ingezet (zie kader 'Succes campagne Kinderwens aan. Sigaret uit.').

Er is ook een deel van de wensouders dat wel een zorgverlener bezoekt voorafgaand aan de zwangerschap. Zij bezoeken bijvoorbeeld de huisarts voor het verwijderen van een spiraaltje. Ook bezoeken zij de huisarts (en eventueel de fertiliteitsarts en gynaecoloog) bij het uitblijven van een zwangerschap. Mogelijk bezoeken zij de verloskundige tijdens een preconceptiespreekuur of gaan zij naar de jeugdgezondheidszorg of kinderarts als zij al een kind hebben (interconceptiezorg). Op deze momenten kan de zorgverlener een stopadvies geven en wensouders verwijzen naar effectieve hulp bij stoppen met roken (zie kader 'Telefonische stoppen-met-rokenoaching Rookvrije Ouders'). Het is daarbij belangrijk dat deze zorgverleners zelf voldoende kennis hebben over de risico's van roken in de periconceptieperiode.

De Taskforce Rookvrije Start biedt hiervoor diverse scholingen en ondersteunende materialen, zoals de [kennisquiz](#) en [e-learning Rookvrij zwanger worden](#). Kijk voor meer informatie op [rookvrijestart.nl](http://rookvrijestart.nl).

### Succes campagne Kinderwens aan. Sigaret uit.

De Taskforce Rookvrije Start heeft een online campagne ontwikkeld om wensouders te motiveren om rookvrij zwanger te worden: Kinderwens aan. Sigaret uit. De banners, stellingen, quizvragen en [video over de risico's van roken vóór de zwangerschap](#) zijn door duizenden wensouders bekeken. De resultaten laten zien dat deze doelgroep online bereikt kan worden en behoefte lijkt te hebben aan informatie over gezond zwanger worden.



### Telefonische stoppen-met-rokenoaching Rookvrije Ouders

Als zorgverlener kun je wensouders, zwangere vrouwen en partners, en ouders makkelijk en snel verwijzen naar de gratis telefonische coaching van Rookvrije Ouders. Deze coaching is bewezen effectief. Tijdens een consult kun je als zorgverlener samen het online formulier invullen ([rookvrijeouders.nl](http://rookvrijeouders.nl)). De coach neemt vervolgens zelf contact op met de cliënt voor een vrijblijvende en gratis kennismaking. Deze 'warme overdracht' vergroot de kans op succesvol stoppen met roken.



1. Scheffers-van Schayck T, Thissen V, Errami F, Tuithof M. Monitor Middelengebruik en Zwangerschap 2021. Published online 2022:1-24.
2. Royal College of Physicians. *Hiding in Plain Sight: Treating Tobacco Dependency in the NHS*. Physicians; 2018.
3. U.S. Department of Health and Human Services. *The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General*. U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion Office on Smoking and Health; 2014. doi:NBK179276
4. Geuke G, De Josselin de Jong S, Croes E. *Factsheet Roken & Zwangerschap*. AF2025 ed. Trimbos-instituut; 2022.
5. Scheffers-van Schayck T, Ramaker V, van Engen M, Morren K, Tuithof M. *Monitor Middelengebruik En Zwangerschap 2023*.; 2024. <https://www.trimbos.nl/aanbod/webwinkel/af2186-monitor-middelengebruik-en-zwangerschap-2023/>
6. Gutvirtz G, Sheiner E. Airway pollution and smoking in reproductive health. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2022;85:81-93. doi:10.1016/j.bpobgyn.2022.09.005
7. De Angelis C, Nardone A, Garifalos F, et al. Smoke, alcohol and drug addiction and female fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. 2020;18(1). doi:10.1186/s12958-020-0567-7
8. Tsiapakidou S, Mahmood T, Savona-Ventura C. The potential impact of tobacco use on female fertility and pregnancy outcomes: An invited scientific review by EBCOG. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2023;290:85-87. doi:10.1016/J.EJOGRB.2023.08.384
9. Penzias A, Bendikson K, Butts S, et al. Smoking and infertility: a committee opinion. *Fertil Steril*. 2018;110(4):611-618. doi:10.1016/J.FERTNSTERT.2018.06.016
10. Hull M, North K, Taylor H, Farrow A, Ford C. Delayed conception and active and passive smoking. *Reprod Endocrinol*. 2000;74(4):725-733.
11. Parizadeh D, Momenan AA, Amouzegar A, Azizi F, Hadaegh F. Tobacco Smoking: Findings from 20 Years of the Tehran Lipid and Glucose Study. *Int J Endocrinol Metab*. 2018;16(4 Suppl):84738. doi:10.5812/IJEM.84738
12. Mishra GD, Chung HF, Cano A, et al. EMAS position statement: Predictors of premature and early natural menopause. *Maturitas*. 2019;123:82-88. doi:10.1016/J.MATURITAS.2019.03.008
13. Zhu D, Chung HF, Pandeya N, et al. Relationships between intensity, duration, cumulative dose, and timing of smoking with age at menopause: A pooled analysis of individual data from 17 observational studies. *PLoS Med*. 2018;15(11). doi:10.1371/JOURNAL.PMED.1002704
14. Camlin NJ, McLaughlin EA, Holt JE. Through the smoke: use of in vivo and in vitro cigarette smoking models to elucidate its effect on female fertility. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2014;281(3):266-275. doi:10.1016/J.TAAP.2014.10.010
15. Zhu D, Chung HF, Pandeya N, et al. Relationships between intensity, duration, cumulative dose, and timing of smoking with age at menopause: A pooled analysis of individual data from 17 observational studies. *PLoS Med*. 2018;15(11). doi:10.1371/JOURNAL.PMED.1002704
16. Budani MC, Tiboni GM. Ovotoxicity of cigarette smoke: A systematic review of the literature. *Reprod Toxicol*. 2017;72:164-181. doi:10.1016/J.REPROTOX.2017.06.184
17. Bortoletto P, Prabhu M. Impact of Tobacco and Marijuana on Infertility and Early Reproductive Wastage. *Clin Obstet Gynecol*. 2022;65(2):360-375. doi:10.1097/GRF.0000000000000689
18. Steegers-Theunissen RPM, Twigt J, Pestinger V, Sinclair KD. The periconceptional period, reproduction and long-term health of offspring: the importance of one-carbon metabolism. *Hum Reprod Update*. 2013;19(6):640-655. doi:10.1093/humupd/dmt041
19. Konstantinidou F, Stuppia L, Gatta V. Looking inside the world of granulosa cells: The noxious effects of cigarette smoke. *Biomedicines*. 2020;8(9). doi:10.3390/biomedicines8090309
20. Soares SR, Melo MA. Cigarette smoking and reproductive function. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2008;20(3):281-291. doi:10.1097/GCO.0B013E3282FC9C1E
21. Dechanet C, Anahory T, Mathieu Daude JC, et al. Effects of cigarette smoking on reproduction. *Hum Reprod Update*. 2011;17(1):76-95. doi:10.1093/HUMUPD/DMQ033
22. Marom-Haham L, Shulman A. Cigarette smoking and hormones. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2016;28(4):230-235. doi:10.1097/GCO.0000000000000283
23. Soldin OP, Makambi KH, Soldin SJ, O'Mara DM. Steroid hormone levels associated with passive and active smoking. *Steroids*. 2011;76(7):653-659. doi:10.1016/j.steroids.2011.02.042.Steroid
24. Siegel EL, Ghassabian A, Hipwell AE, et al. Indoor and outdoor air pollution and couple fecundability: a systematic review. *Hum Reprod Update*. 2023;29(1):45-70. doi:10.1093/humupd/dmac029

25. Gunes S, Metin Mahmutoglu A, Arslan MA, Henkel R. Smoking-induced genetic and epigenetic alterations in infertile men. *Andrologia*. 2018;50(9). doi:10.1111/AND.13124
26. Harlev A, Agarwal A, Gunes SO, Shetty A, Plessis SS du. Smoking and Male Infertility: An Evidence-Based Review. *World J Mens Health*. 2015;33(3):143. doi:10.5534/WJMH.2015.33.3.143
27. Omolaoye TS, El Shahawy O, Skosana BT, Boillat T, Loney T, du Plessis SS. The mutagenic effect of tobacco smoke on male fertility. *Environ Sci Pollut Res*. Published online 2021. doi:10.1007/s11356-021-16331-x
28. Esakky P, Moley KH. Paternal smoking and germ cell death: a mechanistic link to the effects of cigarette smoke on spermatogenesis and possible long-term sequelae in offspring. *Mol Cell Endocrinol*. 2016;435:85. doi:10.1016/J.MCE.2016.07.015
29. Dai JB, Wang ZX, Qiao ZD. The hazardous effects of tobacco smoking on male fertility. *Asian J Androl*. 2015;17(6):954. doi:10.4103/1008-682X.150847
30. Sansone A, Di Dato C, de Angelis C, et al. Smoke, alcohol and drug addiction and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. 2018;16(1). doi:10.1186/s12958-018-0320-7
31. Corona G, Sansone · A, Pallotti · F, et al. People smoke for nicotine, but lose sexual and reproductive health for tar: a narrative review on the effect of cigarette smoking on male sexuality and reproduction. *J Endocrinol Invest*. 2020;43:1391-1408. doi:10.1007/s40618-020-01257-x
32. Sharma R, Harlev A, Agarwal A, Esteves SC. Cigarette Smoking and Semen Quality: A New Meta-analysis Examining the Effect of the 2010 World Health Organization Laboratory Methods for the Examination of Human Semen. *Eur Urol*. 2016;70(4):635-645. doi:10.1016/J.EURURO.2016.04.010
33. Kovac JR, Khanna A, Lipshultz LI. The Effects of Cigarette Smoking on Male Fertility. *Postgrad Med*. 2015;127(3):338. doi:10.1080/00325481.2015.1015928
34. Beal MA, Yauk CL, Marchetti F. From sperm to offspring: Assessing the heritable genetic consequences of paternal smoking and potential public health impacts. *Mutat Res Rev Mutat Res*. 2017;773:26-50. doi:10.1016/J.MRREV.2017.04.001
35. Bundhun PK, Janoo G, Bhurtu A, et al. Tobacco smoking and semen quality in infertile males: A systematic review and meta-analysis. *J Urol*. 2019;202(3):446. doi:10.1186/s12889-018-6319-3
36. Jandíková H, Dušková M, Stárka L. The Influence of Smoking and Cessation on the Human Reproductive Hormonal Balance. *Physiol Res*. 2017;66:323-331. doi:10.33549/physiolres.933724
37. Budani MC, Fensore S, Di Marzio M, Tiboni GM. Cigarette smoking impairs clinical outcomes of assisted reproductive technologies: A meta-analysis of the literature. *Reprod Toxicol*. 2018;80:49-59. doi:10.1016/J.REPROTOX.2018.06.001
38. Zhang RP, Zhao WZ, Chai BB, et al. The effects of maternal cigarette smoking on pregnancy outcomes using assisted reproduction technologies: An updated meta-analysis. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2018;47(9):461-468. doi:10.1016/J.JOGOH.2018.08.004
39. Mínguez-Alarcón L, Chavarro JE, Gaskins AJ. Caffeine, alcohol, smoking, and reproductive outcomes among couples undergoing assisted reproductive technology treatments. *Fertil Steril*. 2018;110(4):587-592. doi:10.1016/J.FERTNSTERT.2018.05.026
40. Zenzes MT. Smoking and reproduction: gene damage to human gametes and embryos. *Hum Reprod Update*. 2000;6(2):122-131. doi:10.1093/humupd/6.2.122
41. Firms S, Cruzat VF, Keane KN, et al. The effect of cigarette smoking, alcohol consumption and fruit and vegetable consumption on IVF outcomes: a review and presentation of original data. *Reprod Biol Endocrinol*. 2015;13(1). doi:10.1186/S12958-015-0133-X
42. Vanegas JC, Chavarro JE, Williams PL, et al. Discrete survival model analysis of a couple's smoking pattern and outcomes of assisted reproduction. *Fertil Res Pract*. 2017;3(1):1-11. doi:10.1186/s40738-017-0032-2
43. NHG-werkgroep Standaard Miskraam. *NHG-Standaard Miskraam (Derde Herziening)*; 2017. <https://www.henw.org/artikelen/nhg-standaard-miskraam-derde-herziening>
44. Quenby S, Gallos ID, Dhillon-Smith RK, et al. Miscarriage matters: the epidemiological, physical, psychological, and economic costs of early pregnancy loss. *Lancet*. 2021;397(10285):1658-1667. doi:10.1016/S0140-6736(21)00682-6
45. Pineles BL, Park E, Samet JM. Systematic review and meta-analysis of miscarriage and maternal exposure to tobacco smoke during pregnancy. *Am J Epidemiol*. 2014;179(7):807-823. doi:10.1093/aje/kwt334
46. Wang L, Yang Y, Liu F, et al. Paternal smoking and spontaneous abortion: a population-based retrospective cohort study among non-smoking women aged 20–49 years in rural China. *J Epidemiol Community Heal*. 2018;72(9):783-789. doi:10.1136/JECH-2017-210311
47. du Fossé NA, van der Hoorn MLP, Buisman NH, van Lith JMM, le Cessie S, Lashley EELO. Paternal smoking is associated with an increased risk of pregnancy loss in a dose-dependent manner: a systematic review and meta-analysis. *F S Rev*. 2021;2(3):227-238. doi:10.1016/j.xfnr.2021.06.001

48. Mullany K, Minneci M, Monjazez R, C. Coiado O. Overview of ectopic pregnancy diagnosis, management, and innovation. *Women's Heal.* 2023;19. doi:10.1177/17455057231160349
49. van Asselt K, Bruinsma A, Engelsman N, et al. *NHG-Standaard Miskraam (M03) NHG-Werkgroep.* Nederlands Huisartsen Genootschap; 2017.
50. Jenabi E, Ayubi E, Khazaei S, Soltanian AR, Salehi AM. The environmental risk factors associated with ectopic pregnancy: An umbrella review. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2023;52(2). doi:10.1016/j.jogoh.2022.102532
51. Bouyer J, Coste J, Shojaei T, et al. Risk factors for ectopic pregnancy: A comprehensive analysis based on a large case-control, population-based study in France. *Am J Epidemiol.* 2003;157(3):185-194. doi:10.1093/aje/kwf190
52. Yang L, Wang H, Yang L, et al. Maternal cigarette smoking before or during pregnancy increases the risk of birth congenital anomalies: a population-based retrospective cohort study of 12 million mother-infant pairs. *BMC Med.* 2022;20(1):1-17. doi:10.1186/s12916-021-02196-x
53. Zhao L, Chen L, Yang T, et al. Parental smoking and the risk of congenital heart defects in offspring: An updated meta-analysis of observational studies. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(12):1284-1293. doi:10.1177/2047487319831367
54. Van Den Boogaard M, De Costa D, Krapels I, et al. The MSX1 allele 4 homozygous child exposed to smoking at periconception is most sensitive in developing nonsyndromic orofacial clefts. Published online 2008:525-534. doi:10.1007/s00439-008-0569-6
55. Sabbagh HJ, Hassan MHA, Innes NPT, Elkodary HM, Little J, Mossey PA. Passive smoking in the etiology of non-syndromic orofacial clefts: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10(3):1-21. doi:10.1371/journal.pone.0116963
56. Grevinga M, Schönbeck Y, Hindori-Mohangoo A, Reijnders M, Detmar S. *Aangeboren Afwijkingen in Nederland 2010-2016: Gebaseerd Op de Landelijke Perinatale Registraties.*; 2018. [https://www.vzinfo.nl/sites/default/files/2021-11/r10883\\_-\\_aangeboren\\_afwijkingen\\_in\\_nederland\\_2010-2016\\_-\\_manon\\_grevinga\\_-\\_20181214.pdf](https://www.vzinfo.nl/sites/default/files/2021-11/r10883_-_aangeboren_afwijkingen_in_nederland_2010-2016_-_manon_grevinga_-_20181214.pdf)
57. Chen C, Kaushal N, Scher DM, Doyle SM, Blanco JS, Dodwell ER. Clubfoot Etiology: A Meta-Analysis and Systematic Review of Observational and Randomized Trials. *J Pediatr Orthop.* 2018;38(8):e462-e469. doi:10.1097/BPO.0000000000001191
58. Dodwell E, Risoe P, Wright J. Factors Associated With Increased Risk of Clubfoot. *J Pediatr Orthop.* 2015;35(8):e104-e109. doi:10.1097/BPO.0000000000000449
59. Fell M, Dack K, Chummun S, Sandy J, Wren Y, Lewis S. Maternal Cigarette Smoking and Cleft Lip and Palate: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cleft Palate-Craniofacial J.* 2022;59(9):1185-1200. doi:10.1177/10556656211040015
60. Zhao L, Chen L, Yang T, et al. Parental smoking and the risk of congenital heart defects in offspring: An updated meta-analysis of observational studies. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(12):1284-1293. doi:10.1177/2047487319831367
61. Wang M, Wang ZP, Zhang M, Zhao ZT. Maternal passive smoking during pregnancy and neural tube defects in offspring: A meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet.* 2014;289(3):513-521. doi:10.1007/s00404-013-2997-3
62. Luo L, Diao J, Li J, et al. Association of paternal smoking with the risk of neural tube defects in offspring: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Birth Defects Res.* 2021;113(12):883-893. doi:10.1002/bdr2.1823
63. Roseboom T. *De Eerste 1000 Dagen. Het Fundamentele Belang van Een Goed Begin Vanuit Biologisch, Medisch En Maatschappelijk Perspectief.* Uitgeverij de Tijdstroom; 2023.
64. United States Department of Health and Human Services. *How Tobacco Smoke Causes Disease: The Biology and Behavioral Basis for Smoking-Attributable Disease: A Report of the Surgeon General.* U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2010.
65. VZinfo. Vroeggeboorte, ondergewicht en/of groeivertraging.
66. Liu B, Xu G, Sun Y, et al. Maternal cigarette smoking before and during pregnancy and the risk of preterm birth: A dose-response analysis of 25 million mother-infant pairs. *PLoS Med.* 2020;17(8):1-17. doi:10.1371/JOURNAL.PMED.1003158
67. Di HK, Gan Y, Lu K, et al. Maternal smoking status during pregnancy and low birth weight in offspring: systematic review and meta-analysis of 55 cohort studies published from 1986 to 2020. *World J Pediatr.* 2022;18(3):176-185. doi:10.1007/s12519-021-00501-5

- 
68. Quelhas D, Kompala C, Wittenbrink B, et al. The association between active tobacco use during pregnancy and growth outcomes of children under five years of age: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1-17. doi:10.1186/s12889-018-6137-7
  69. Waelput A, Achterberg PW, Harbers M. Sterfte rond de geboorte | Sterfte | Perinatale sterfte. VZinfo. Published 2023. Accessed September 19, 2024. <https://www.vzinfo.nl/sterfte-rond-de-geboorte/sterfte>
  70. Marufu TC, Ahankari A, Coleman T, Lewis S. Maternal smoking and the risk of still birth: Systematic review and meta-analysis Health behavior, health promotion and society. *BMC Public Health*. 2015;15(1). doi:10.1186/s12889-015-1552-5
  71. Pineles BL, Hsu S, Park E, Samet JM. Systematic Review and Meta-Analyses of Perinatal Death and Maternal Exposure to Tobacco Smoke During Pregnancy. Published online 2016. doi:10.1093/aje/kwv301
  72. Bjørnholt SM, Leite M, Albieri V, Kjaer SK, Jensen A. Maternal smoking during pregnancy and risk of stillbirth: results from a nationwide Danish register-based cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2016;95(11):1305-1312. doi:10.1111/AOGS.13011
  73. Anderson TM, Lavista Ferres JM, You Ren S, et al. Maternal smoking before and during pregnancy and the risk of sudden unexpected infant death. *Pediatrics*. 2019;143(4). doi:10.1542/peds.2018-3325
  74. Zhang K, Wang X. Maternal smoking and increased risk of sudden infant death syndrome: A meta-analysis. *Leg Med*. 2013;15(3):115-121. doi:10.1016/j.legalmed.2012.10.007
  75. Perkins J, Re T, Ong S, Niu Z, Wen X. Meta-Analysis on Associations of Timing of Maternal Smoking Cessation Before and During Pregnancy With Childhood Overweight and Obesity. *Nicotine Tob Res*. 2023;25(4):605-615. doi:10.1093/ntr/ntac213

## En nu verder...

Wil je meer weten over dit thema? Lees dan ook onderstaande factsheets:

- [Factsheet Roken en zwangerschap](#)
- [Factsheet Roken, stress en kwetsbaarheid](#)

## Wij gaan ook verder...

Ook de komende jaren gaan we door met het thema roken en zwangerschap. Wij publiceren met regelmaat andere factsheets over uiteenlopende thema's binnen tabaksontmoediging. Je kunt deze factsheets vinden op onze website via: [trimbos.nl/webwinkel](https://trimbos.nl/webwinkel)

## Heb je vragen over deze factsheet?

Neem dan contact op met Sanne de Josselin de Jong ([SdeJosselindeJong@trimbos.nl](mailto:SdeJosselindeJong@trimbos.nl)).



## Colofon

### Auteurs

Clasien van der Houwen  
Judith Delemarre-Edens  
Petra Hopman  
Jeroen Bommelé  
Sanne de Josselin de Jong

### Ontwerp & productie

Canon Nederland N.V.

Deze factsheet is te downloaden via:

[www.rookvrijestart.nl](https://www.rookvrijestart.nl)

Deze factsheet is gemaakt in opdracht van het ministerie van VWS.

### Artikelnummer

AF1895 © 2024, Trimbos-instituut, Utrecht

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze opgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande toestemming van het Trimbos-instituut.*