

## Overzicht vaccintypen

Bij het ontwikkelen van deze COVID-19 vaccins maakt de farmaceutische industrie (in eerste instantie Pfizer/BioNTech, Moderna en Curevac) een stap naar een nieuw soort vaccins, gebaseerd op mRNA techniek. Hierbij wordt met geavanceerde technieken een ander soort middel geproduceerd, die men 'vaccins' noemt, waarbij gen manipulatie (GGO - Genetisch Gemodificeerd Organisme) wordt toegepast, vergelijkbaar met de GMO die Monsanto bij planten heeft toegepast. Hiervoor hebben de Farma lobbyisten met succes een tijdelijke wijziging in de [regelgeving bij de EU afgedwongen \(juli 2020\)](#) voor het ontwikkelen van dit 'vaccin' tegen Covid-19 om nota bene op mensen toe te passen!

### Wat is het verschil tussen mRNA vaccins en traditionele vaccins?

Traditionele vaccins bevatten kleine of geïnactiveerde doses of partikels van het ziekmakende organisme (virus of bacterie), die in het lichaam worden geïnjecteerd om het immuunsysteem uit te dagen een reactie op te bouwen met neutraliserende antistoffen.

In tegenstelling tot deze traditionele vaccins triggeren mRNA vaccins het lichaam om een aantal van de virale proteïnen zélf aan te maken. Dit doen ze door gebruik te maken van mRNA, of 'messenger RNA', wat het molecuul is dat DNA-instructies activeert.

Opm.: De vraag kan worden gesteld of de mRNA vaccins eigenlijk wel vaccins genoemd mogen worden: gezien de technologie behoren deze meer tot 'gentherapie' dan tot 'vaccins'.

Aan deze nieuwe vaccin technologie zijn [nieuwe risico's verbonden](#), nl. doordat de ingespoten eiwitten ons lichaam aanzetten om het immuunsysteem te activeren. Een heel groot vraagteken is namelijk of er zogenaamde 'immune enhancement' (het op hol slaan van het immuunsysteem) kan optreden bij een herinfectie met mogelijk ernstige gevolgen. Dit zou normaal gesproken aangetoond worden bij dierproeven (Fase 2). Echter, door het achterwege laten of inkorten van deze dierproeven is geen bewijs gevonden of dit 'enhancement' zou kunnen optreden. Vanwege het grote risico op 'immune enhancement' zijn mRNA injecties nog niet eerder toegelaten. Testfasen 3 en 4 lopen tot eind december 2023. Dat betekent dat iedereen die deze prikjes neemt proefkonijn is. Nu is nog onbekend of de prikken veilig zijn, bescherming bieden en voor hoelang? Of geprikten besmettelijk zijn voor hun omgeving en welke bijwerkingen er komen op de korte-, middellange- en lange termijn. Dus veilig en effectief kunnen deze injecties (nog) niet worden genoemd.

Een andere vraag over dit type 'vaccin' is of het mogelijk is dat er [DNA wordt gewijzigd?](#) [Zweedse onderzoekers](#) hebben vastgesteld dat Pfizers mRNA al 6 uur na injectie is opgenomen in de levercellen en omgezet naar DNA. Bij een eerdere studie (2017) m.b.t. het [mRNA influenza](#) vaccin werd dit ook aangetoond.

Bovendien is bekend dat het virus zélf veelvuldig muteert, zodat het onvoorspelbaar is hoe mutaties zullen reageren op het RNA/DNA. 'Vaccins' van dit type zijn dus allemaal [experimentele injecties!](#)

Zie ook: ['Massa mRNA Vaccinaties roekeloos en onnodig'](#) Prof. Dr. Theo Schetters, interview op 6 januari 2021

## Overzicht vaccintypen

Het merendeel van de tientallen ‘coronavaccins’ die momenteel getest worden, is in te delen in drie categorieën; hieronder een uitleg door Anke Huckriede, hoogleraar vaccinologie aan [de Rijksuniversiteit Groningen](#). (Deze tekst is van december 2020)

**Opmerking:** Bij overname van letterlijke tekst is deze *cursief* weergegeven.

*“Allereerst zijn er ‘traditionele’ vaccins met geïnactiveerd virus*

*Daarnaast zijn er modernere vaccins met stukjes van het virusomhulsel.*

*Het meest in het oog springend zijn vaccins op basis van een technologie die nog niet eerder in de praktijk is toegepast: ze bevatten een stukje genetische informatie (boodschapper-RNA of mRNA) met daarop de instructie aan lichaamscellen om zelf het stukje viruseiwit te maken. Dit viruseiwit wekt vervolgens de beoogde afweerreactie op.*

*Het Amerikaanse Moderna heeft zo’n (type 3) vaccin ontwikkeld; ook het vaccin van Pfizer/BioNTech en Curevac is erop gebaseerd. Het mRNA-vaccin is veel sneller te produceren dan de andere vaccintypes. Ook lukt het met deze technologie vaak beter om een brede afweerreactie op te wekken, inclusief voor langdurige bescherming benodigde T-cellen, vertelt Huckriede. ‘Daar staat tegenover dat er minder bekend is over de veiligheid in grote groepen mensen.’*

*Normaal gesproken duurt de ontwikkeling van een vaccin al snel tien jaar. Eerst bepalen en optimaliseren wetenschappers de samenstelling in het lab, vervolgens testen ze het vaccin veelal in proefdieren en vervolgens in drie fasen van ‘klinisch onderzoek’ met eerst tientallen en uiteindelijk duizenden tot tienduizenden menselijke vrijwilligers.*

*Vanwege de wereldwijde coronacrisis hebben de fabrikanten in overleg met regelgevingsinstanties het ontwikkeltraject op allerlei manieren bekort. Zo heeft Pfizer 22 vaccinkandidaten in proefdieren getest (fase 1) en niet één maar vier vaccins naar de eerste klinische fase door laten gaan. Eind juli koos het bedrijf de meest veelbelovende kandidaat, waarmee het direct doorging met fase 2 en 3, zonder eerst te evalueren.*

## **Recombinante vector vaccins**

*In recombinante vector vaccins wordt gebruik gemaakt van een dragervirus dat met behulp van DNA-technieken zo is aangepast dat het ongevaarlijk is (vaak door te zorgen dat het niet meer kan repliceren). Het dragervirus bevat daarnaast de erfelijke informatie voor een eiwit van een ander virus, in dit geval SARS-CoV-2.*

*De meeste van dit type vaccins tegen Covid-19 maken gebruik van het adenovirus platform. Adenovirussen zijn veel voorkomende en ongevaarlijke verkoudheidsvirussen. Als platform wordt bij voorkeur een adenovirus gekozen dat niet bij de mens voorkomt. Zie de uitleg onder CanSino waarom het een probleem kan zijn om een menselijk adenovirus te gebruiken.*

*Een adenovirus recombinant vector vaccin platform is eerder door Janssen gebruikt voor een Ebola vaccin. De productie vereist wel grootschalige en dure productiefaciliteiten, die*

voor een deel nog in aanbouw zijn. Ook het Oxford vaccin van AstraZeneca is op deze vector technologie gebaseerd.

### **Subunit eiwitvaccins**

*In tegenstelling tot geïnactiveerde vaccins die een heel virus bevatten, bestaan subunit eiwit vaccins uit specifieke viruseiwitten. Eenmaal in het lichaam zetten deze eiwitten aan tot een immuunrespons. Om een goede immuunrespons te veroorzaken wordt er vaak een adjuvans (hulpstof) toegevoegd. Dit adjuvans, waarvan er veel bestaan, zorgt ervoor dat de immuunrespons sterk genoeg is om als ‘bescherming’ te kunnen aanmerken, of van het geschikte type is om te werken tegen het gekozen virus.*

*De eiwitten van het subunit vaccin kunnen op meerdere manieren geproduceerd worden. Voorbeelden hiervan zijn gistcellen, bacteriën of zelfs planten en insectencellen (zie Novavax). Het eerste subunit eiwit vaccin was het hepatitis B vaccin dat in 1981 op de markt kwam. Het is dus een techniek die zich in de loop der jaren goed bewezen heeft.*

### **RNA/DNA-vaccins**

*RNA- en DNA-vaccins berusten op de ontdekking dat na inspuiten van DNA of RNA, in dit geval coderend voor het spike-eiwit, het eiwit door het menselijk lichaam zelf wordt aangemaakt, waarna het immuunsysteem afweer tegen dit eiwit ontwikkelt. Het grote voordeel van deze techniek is dat het in theorie zeer makkelijk in grote hoeveelheden te produceren is. Het nadeel is dat de techniek tot op heden nog niet heeft geleid tot een vaccin dat tot de markt is toegelaten.*

*Over RNA-vaccins zijn er zorgen omtrent de noodzaak om ze zeer koel (diepgevroren) te bewaren. Het vaccin van BioNTech moet opgeslagen worden bij - 80C, en gaat in de koelkast maar twee dagen mee. Het vaccin van Moderna zou beter bestand zijn tegen afbraak en lang bewaard kunnen worden bij -20C. Ter vergelijking: het subunit eiwitvaccin van Novavax kan maanden opgeslagen worden in de koelkast.”*

### **Geïnactiveerde/verzwakte vaccins (klassieke methode)**

*Tenslotte is een deel van de vaccins die momenteel in ontwikkeling is, gebaseerd op de klassieke methode. Hierbij bevat het vaccin het hele virus, hetzij als levend verzwakt virus, hetzij na een behandeling om het virus te inactiveren.*

*Dit heeft als nadeel dat ze alleen in productiefaciliteiten worden gemaakt waaruit virussen niet kunnen ontsnappen (BSL-3). Hier bestaan er maar weinig van, en ze zijn zeer duur om op te zetten. Een voordeel is dat deze klassieke methode al veel vaker is toegepast voor bestaande vaccins, waardoor het minder waarschijnlijk is dat er op een laat moment nog onverwachte complicaties optreden: Trained immunity.*

*Het idee achter ‘trained immunity’ is het immuunsysteem zo te activeren dat het beter zal reageren op andere virussen waartegen niet werd gevaccineerd. Momenteel vindt vanuit het UMC Utrecht en Radboud UMC klinisch onderzoek plaats met het Bacillus Calmette-Guerin vaccin. Dit BCG-vaccin werd vroeg in 1900 ontwikkeld tegen tuberculose.*