



## **Effectiviteit en impact van COVID-19 vaccinatie bij ouderen in Nederland, januari- mei 2021**

Brechje de Gier, Marjolein N. Kooijman, Sara R. Wijburg,  
Naomi Smorenburg, Jesca G.M. Brouwer, Jan van de Kasstele,  
Rolina D. van Gaalen, Susan van den Hof, Susan J.M. Hahné,  
Hester E. de Melker, Mirjam J. Knol, namens het  
RIVM COVID-19 epidemiologie en surveillance team

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

T 030 274 91 11  
[info@rivm.nl](mailto:info@rivm.nl)

### **Samenvatting**

Op 18 januari 2021 startte de COVID-19 vaccinatiecampagne voor ouderen in Nederland, waarbij verpleeghuisbewoners geprioriteerd werden. Tot en met 1 juni, heeft ruim 89% van de thuiswonende 75-plussers ten minste één vaccindosis ontvangen. Wij presenteren de eerste schattingen van vaccin-effectiviteit (VE) van het Comirnaty® (BioNTech/Pfizer) vaccin bij thuiswonende 75-plussers. Ook kwantificeren we de impact van de vaccinatiecampagne op de epidemie in deze leeftijdsgroep voor zowel thuiswonenden als verpleeghuisbewoners.

De vaccin-effectiviteit (VE) is geschat met de 'screeningmethode', door de proportie gevaccineerden onder personen met een positieve SARS-CoV-2 test te vergelijken met de proportie gevaccineerden in de populatie (vaccinatiegraad). In de analyses is per interval tussen eerste ziektedag en vaccinatiedatum, leeftijdsgroep en kalenderweek de proportie gevaccineerden onder personen met een positieve SARS-CoV-2 test vergeleken met de corresponderende vaccinatiegraad in de bevolking, met data t/m 17 mei 2021.

De impact van de vaccinatiecampagne is gekwantificeerd door de incidentie van positieve testen, ziekenhuisopnames en overlijdens in periodes na start van de vaccinaties per doelgroep te vergelijken met de incidentie kort voor de start van de vaccinaties, en de resulterende 'incidence rate ratio' (IRR) te standaardiseren aan de hand van de leeftijdsgroep 65-74-jarigen, omdat zij nog niet in aanmerking kwamen voor vaccinatie in week 4 t/m 15 2021.

De geschatte VE bij thuiswonende ouderen (75+) tegen een positieve SARS-CoV-2 test was 45% (95% betrouwbaarheidsinterval (BI) 42-49%) drie weken na de eerste dosis, en 82% (95%BI 79-84%) drie weken na de tweede dosis. De VE tegen ziekenhuisopname is geschat op 72% (95%BI 64-78%) na één dosis en 94% (95%BI 90-97%) na twee doses. De geschatte VE was lager bij de oudste ouderen. Bij verpleeghuisbewoners was er, tenminste acht weken na de start van de vaccinatiecampagne, een relatieve afname van 90% (95%BI 90-91 %) in het aantal positieve testen en 83% (95%BI 78-88%) in het aantal overlijdens.

De effectiviteit van COVID-19 vaccinatie bij ouderen tegen SARS-CoV-2 infectie, en met name tegen ernstig verlopende COVID-19, is hoog. Sinds de start van het COVID-19 vaccinatieprogramma is een aanzienlijke daling van de incidentie van positieve SARS-CoV-2 testen en COVID-19 gerelateerde ziekenhuisopnames en overlijdens zichtbaar onder ouderen (75+). Grootschalige vaccinatie van ouderen levert een grote reductie op van ernstige ziekte door COVID-19.

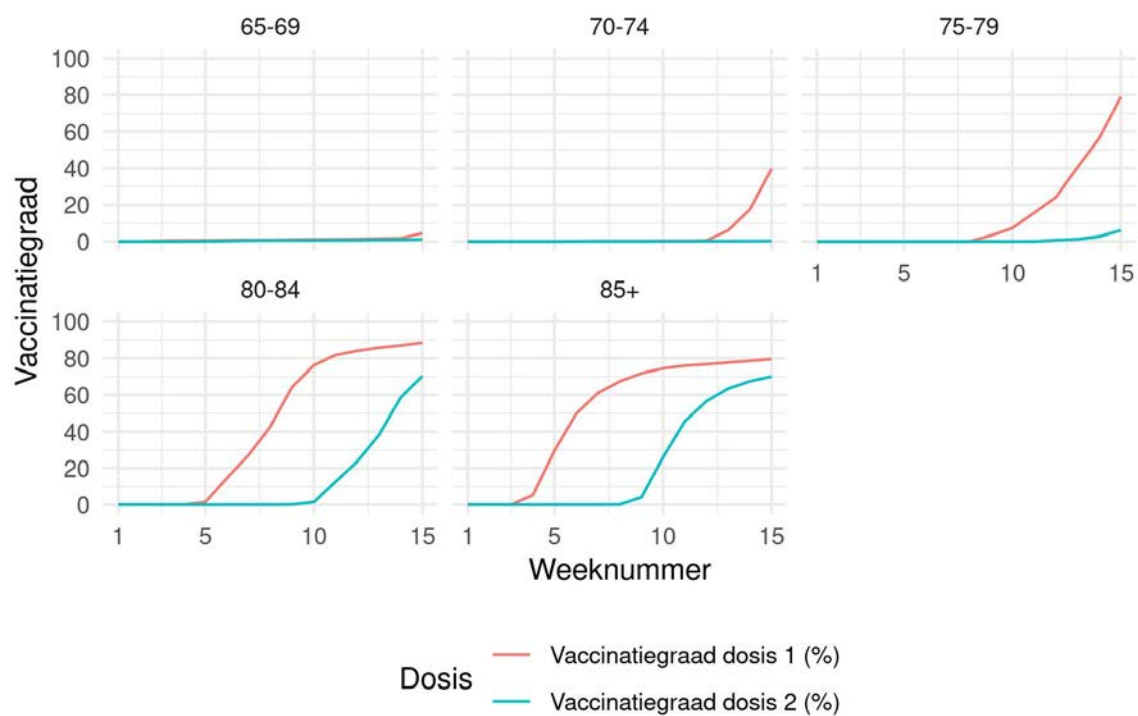
## Inleiding

Tot en met 24 mei 2021 zijn naar schatting 8,5 miljoen COVID-19 vaccins toegediend in Nederland <sup>1</sup>. Op 6 januari 2021 (week 1) startte de Nederlandse COVID-19 vaccinatiecampagne, met als eerste doelgroep zorgmedewerkers in acute COVID-19 zorg en verpleeghuizen. Bewoners van verpleeghuizen en kleinschalige woonvormen werden op locatie gevaccineerd vanaf week 3. Op 26 januari (week 4) startte de vaccinatiecampagne voor thuiswonende ouderen. Vanaf week 4 werden personen van 85 jaar en ouder uitgenodigd voor vaccinatie, gevolgd door 80-84-jarigen sinds week 5, en 75-79-jarigen sinds week 10. Figuur 1 toont de opbouw van de vaccinatiegraad onder thuiswonende ouderen, gebaseerd op de registratie door GGD'en, tot en met 18 april (week 1-15). Vaccinaties gegeven door andere uitvoerders (zoals zorginstellingen en huisartsen) ontbreken in deze figuur, omdat de registratie hiervan bij het RIVM nog niet volledig is.

Ouderen in Nederland zijn voornamelijk gevaccineerd met Comirnaty<sup>®</sup> (BioNTech/Pfizer), met uitzondering van ouderen in kleinschalige woonzorgcentra. Zij zijn via mobiele teams van huisartsenposten gevaccineerd met COVID-19 Vaccine Moderna<sup>®</sup>. Beide vaccins lieten een uitstekende bescherming tegen COVID-19 zien in klinische studies met een vaccin effectiviteit van 95% (95% betrouwbaarheidsinterval (BI) 90,3-97,6) vanaf 7 dagen na de 2e dosis van Comirnaty<sup>®</sup> <sup>2</sup> en 93% (95% BI 88,9-95,6) vanaf 14 dagen na de 2e dosis van Moderna<sup>®</sup> <sup>3</sup>.

Na invoering van vaccinatie in een programma is het zeer belangrijk het effect hiervan te monitoren, omdat de populatie die gevaccineerd wordt en de omstandigheden waaronder gevaccineerd wordt anders kunnen zijn binnen een vaccinatieprogramma dan bij de pre-registratie studies. Monitoring van een vaccinatiecampagne omvat onder andere het berekenen van de *effectiviteit* van de vaccins, dat wil zeggen de vermindering van het risico op ziekte (of ziekenhuisopname, of overlijden) door het virus bij personen die zelf gevaccineerd zijn, ten opzichte van personen die niet gevaccineerd zijn. Daarnaast richt de monitoring zich op de *impact* van de vaccinatiecampagne op de epidemie in de Nederlandse bevolking. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen gevaccineerde en ongevaccineerde personen. Impact van een vaccinatiecampagne wordt niet alleen bepaald door de effectiviteit van de vaccins, maar ook door de vaccinatiegraad die is bereikt, en de mate van groepsbescherming door veranderingen in transmissie.

In dit artikel presenteren wij eerste schattingen van de effectiviteit van COVID-19 vaccinatie tegen SARS-CoV-2 infectie, ziekenhuisopnames en overlijden bij thuiswonende ouderen (75 jaar en ouder) in Nederland. Ook bespreken we de impact van de COVID-19 vaccinatiecampagne op SARS-CoV-2 infecties, en op COVID-19 -gerelateerde ziekenhuisopnames en overlijden bij zowel thuiswonende ouderen als verpleeghuisbewoners.



Figuur 1 Vaccinatiegraad bij thuiswonende ouderen per leeftijdsgroep, week en aantal ontvangen doses, op basis van GGD vaccinatie-registratiesysteem CoronIT. NB personen gevaccineerd door andere uitvoerders zoals zorginstellingen en huisartsen ontbreken in deze data. Bron: CoronIT, peildatum 28 april 2021.

## Methoden

### Vaccin-effectiviteit (VE)

De VE is geschat met behulp van de screeningmethode van Farrington <sup>4</sup>. Deze methode schat de VE door de proportie gevaccineerden onder geïnfecteerde personen te vergelijken met de proportie gevaccineerden in de bevolking (vaccinatiegraad). Op dit moment is landelijk alleen een volledige registratie van COVID-19 vaccinaties door de GGD beschikbaar. Omdat de GGD thuiswonenden gevaccineerd heeft, is dus alleen de vaccinatiegraad van thuiswonenden op landelijk niveau bekend. Hierdoor kan alleen de VE bij deze groep geschat worden op dit moment.

Het aantal gemelde personen met een positieve SARS-CoV-2 test en de vaccinatiestatus van deze personen is verkregen uit Osiris-AIZ, het centrale registratiesysteem voor meldingsplichtige infectieziekten bij het RIVM, peildatum 17 mei 2021. In Osiris-AIZ kunnen GGD'en bij een melding ook aangeven of de patiënt al dan niet in het ziekenhuis is opgenomen of is overleden. Het is bekend dat niet iedere ziekenhuisopname en overlijden wordt gemeld aan de GGD en geregistreerd in Osiris-AIZ. Het aantal COVID-19 ziekenhuisopnames in Osiris-AIZ is ruim 50% lager dan het aantal in de registraties van Stichting NICE in de periode januari-april 2021. Omdat deze onderrapportage van ziekenhuisopnames en overlijdens in Osiris-AIZ hoger is in de meest recente dagen, is de analyse voor deze uitkomsten gebaseerd op meldingen tot en met 9 mei 2021. Gemelde ziekenhuisopnames met andere indicatie dan COVID-19 en overlijdens door andere oorzaken dan COVID-19 bij positief geteste personen zijn niet meegenomen in de analyses.

Positief geteste personen, en daarbij gemelde ziekenhuisopnames of overlijdens, zijn verdeeld naar kalenderweek van de start van symptomen, leeftijdsgroep en vaccinatiestatus, en indien gevaccineerd ook naar interval tussen de laatste vaccinatie en de datum van de start van symptomen (of, in afwezigheid van symptomen, de datum van laboratoriumuitslag). Thuiswonende ouderen (75 jaar en ouder) die zijn gemeld als gevaccineerd met Comirnaty® (BioNTech/Pfizer), of waarbij als vaccin “overige” of “onbekend” is gemeld, zijn geïncorporeerd in deze analyse, waarbij we de aanname hebben gedaan dat vaccinaties met overige/onbekende vaccins ook Comirnaty® betreffen bij thuiswonende ouderen. Bij zeven personen gemeld met vaccin “overige” was echter gemeld dat dit een vaccinatie betrof in het buitenland met een ander vaccin of vaccinaties in het kader van klinische trials (mogelijk placebo), deze meldingen zijn geëxcludeerd. Personen waarvan de datum van vaccinatie niet was vermeld in Osiris-AIZ zijn niet meegenomen in de analyse.

Thuiswonende ouderen (75+) die in staat waren naar een GGD vaccinatielocatie te komen en aldaar gevaccineerd zijn, zijn geregistreerd in GGD registratiesysteem CoronIT. Aangezien niet-mobiele thuiswonende ouderen een relatief kleine groep vormen, geeft CoronIT een nagenoeg volledige registratie van de COVID-19 vaccinatiegraad bij thuiswonende ouderen. Op basis van deze registratie is per kalenderweek de vaccinatiegraad per leeftijdsgroep en per interval berekend.

In de analyses is de vaccinatiegraad per interval, leeftijdsgroep en kalenderweek vergeleken met de proportie gevaccineerden onder personen met een positieve SARS-CoV-2 testuitslag. Hiervoor is gebruik gemaakt van logistische regressie, met vaccinatiestatus als afhankelijke variabele, en de log-odds van de vaccinatiegraad als offset<sup>4</sup>. De exponent van de intercept van deze regressie geeft het relatief risico (RR), en  $1-RR$  geeft de VE.

#### *Impact van de vaccinatiecampagne*

Het aantal positieve SARS-CoV-2 testen per leeftijdsgroep voor thuiswonenden en onder verpleeghuisbewoners is gebaseerd op meldingen door de GGD'en in Osiris-AIZ van week 1 t/m week 15 (18 april), 2021. Bewoners van instellingen anders dan verpleeghuizen zijn geëxcludeerd, omdat het aantal meldingen voor deze groep klein is. Het aantal ziekenhuisopnames per week en leeftijdsgroep in dezelfde periode is gebaseerd op gegevens van NICE (stichting-nice.nl), waarbij geen onderscheid gemaakt kan worden tussen instellingsbewoners en thuiswonende personen. De impact op ziekenhuisopnames is daarom niet apart geanalyseerd voor verpleeghuisbewoners. Het aantal overlijdens aan COVID-19 is gebaseerd op meldingen in Osiris-AIZ, waar verpleeghuisbewoners wel onderscheiden kunnen worden. Bevolkingsaantallen per leeftijdsgroep, thuiswonend en wonend in verpleeghuizen, zijn afkomstig van CBS Statline.

Om de impact van invoering van COVID-19 vaccinatie te bepalen, is per leeftijdsgroep per week na start van de vaccinatiecampagne in die groep de incidentie (van positieve SARS-CoV-2 testen, ziekenhuisopnames, en overlijdens) gedeeld door de incidentie in dezelfde leeftijdsgroep in de week vóór de start van de vaccinatie (incidence rate ratio, IRR). In de analyses van ziekenhuisopnames en overlijdens zijn 2-weekse incidenties vergeleken met de 2 weken voorafgaand aan start vaccinatie in de leeftijdsgroep, vanwege de kleinere aantallen. Deze IRR's zijn gestandaardiseerd door ze te delen door de IRR's over dezelfde periodes in een referentiegroep van ouderen tussen de 65 en 74 jaar, die nog niet in aanmerking

kwamen voor vaccinatie. Dit is gedaan om te corrigeren voor het verloop van de epidemie door andere factoren dan vaccinatie. De vaccinatiegraad voor één dosis liep al op voor de groep 70-74 jaar in week 14-15 (Figuur 1), maar het is niet waarschijnlijk dat dit al impact heeft gehad op de incidentie in deze groep tot week 15.

## Resultaten

### *Vaccin-effectiviteit*

In totaal zijn 10.413 meldingen van positieve SARS-CoV-2 testen bij thuiswonende 75-plussers meegenomen in de analyse waarvan 4474 bij gevaccineerde personen, waarvan 300 3 weken of langer geleden de tweede dosis hadden ontvangen. Vanaf 3 weken na de eerste vaccinatie is de geschatte VE bij thuiswonende 75-plussers 45% (95%BI 42-49%) (Tabel 1). De mediane tijd tussen de eerste en tweede dosis was 5 weken. De effectiviteit is beduidend hoger na de tweede vaccinatie, namelijk 82% (95%BI 79 - 84%) vanaf 3 weken na de tweede vaccinatie, al is de follow-up nog kort. De VE is zeer hoog bij 75-79-jarigen 3 weken na de tweede dosis (96%) maar neemt af met toenemende leeftijd (Tabel 1). Bij mensen van 85 jaar en ouder is de VE na 2 doses 72% (95%BI 66 - 77%).

In de analyse van VE tegen ziekenhuisopname zijn 847 meldingen van COVID-19 ziekenhuisopname meegenomen waarvan 250 bij gevaccineerde personen, waarvan 13 3 weken of langer geleden de tweede dosis hadden ontvangen. Drie weken na de eerste dosis wordt een VE tegen ziekenhuisopname van 72% (95%BI 64 - 78%) geschat, oplopend tot 94% (95%BI 90 - 97%) 3 weken na de tweede dosis (Tabel 2).

In de analyse van VE tegen overlijden zijn 401 meldingen van COVID-19 overlijdens meegenomen waarvan 95 bij gevaccineerde personen, waarvan 6 3 weken of langer geleden de tweede dosis hadden ontvangen. Drie weken na de eerste dosis is de VE tegen overlijden 79% (95%BI 69 - 86%), 3 weken na de tweede dosis wordt een VE tegen overlijden van 94% (95%BI 85 - 97%) geschat. De VEs tegen ziekenhuisopname en overlijden zijn wegens kleine aantallen niet uitgesplitst naar leeftijd.

Tabel 1 Vaccin effectiviteit (VE) met 95% betrouwbaarheidsinterval (BI) tegen een positieve SARS-CoV-2 test bij thuiswonende 75-plussers. Bron: CoronIT en Osiris-AIZ, peildatum 17 mei 2021.

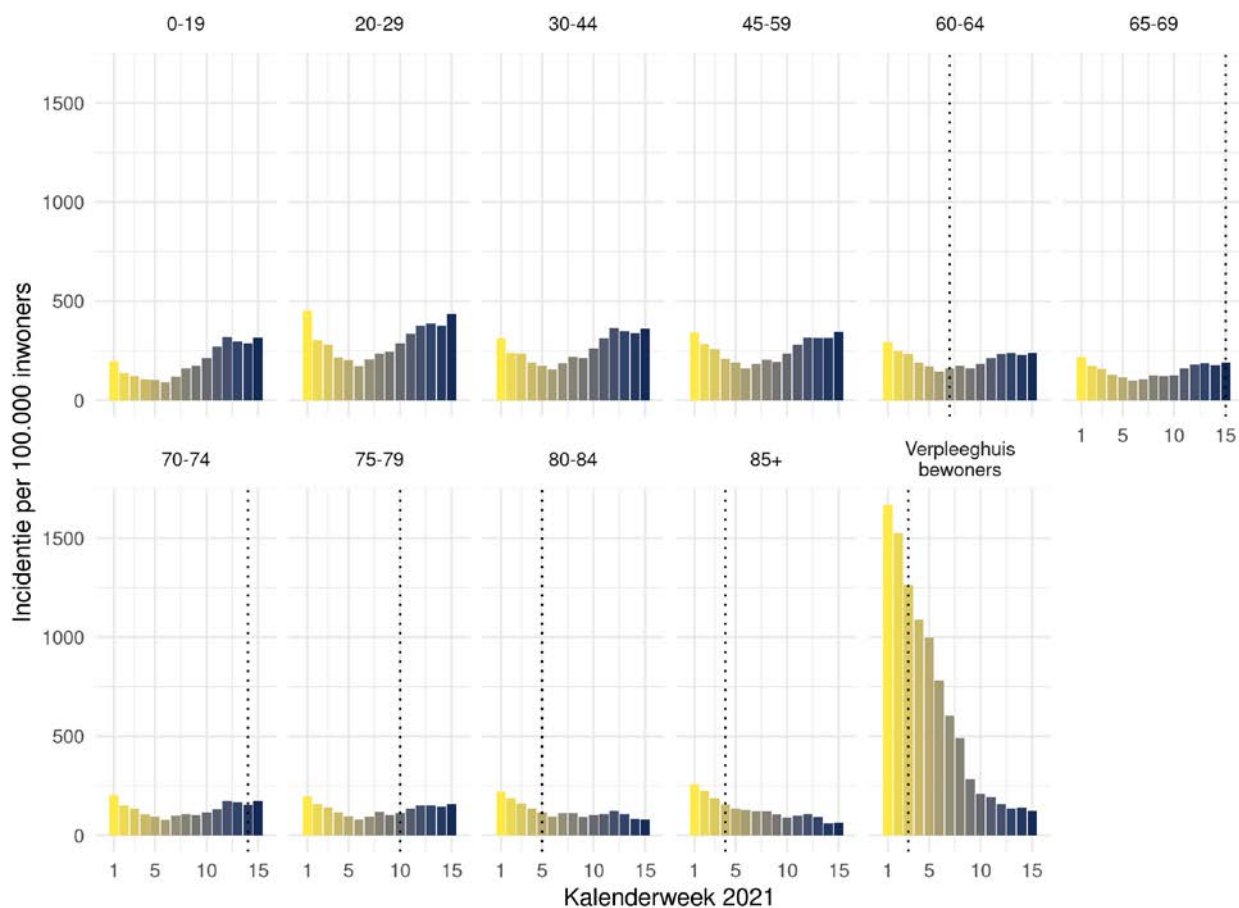
	<b>Alle 75+</b>	<b>75-79</b>	<b>80-84</b>	<b>85+</b>
<b>Vaccinatiestatus</b>	VE % (95% BI)	VE % (95% BI)	VE % (95% BI)	VE % (95% BI)
<b>1 week na eerste dosis</b>	6 (0 - 12)	14 (6 - 22)	3 (-10 - 14)	-16 (-35 - 0)
<b>2 weken na eerste dosis</b>	29 (23 - 34)	40 (33 - 46)	20 (9 - 31)	5 (-13 - 20)
<b>3 weken of meer na 1<sup>e</sup> dosis, tot 1 week na 2<sup>e</sup> dosis</b>	45 (42 - 49)	58 (54 - 62)	46 (39 - 51)	13 (1 - 24)
<b>1 week na tweede dosis</b>	49 (40 - 56)	63 (44 - 75)	58 (46 - 67)	24 (2 - 41)
<b>2 weken na 2<sup>e</sup> dosis</b>	82 (77 - 85)	96 (89 - 98)	83 (78 - 88)	65 (52 - 75)
<b>3 weken of meer na 2<sup>e</sup> dosis</b>	82 (79 - 84)	96 (89 - 98)	87 (83 - 89)	72 (66 - 77)

Tabel 2 Vaccin effectiviteit (VE) tegen ziekenhuisopname en overlijden met 95% betrouwbaarheidsinterval (BI) bij thuiswonende 75-plussers. NB de vaccinatiestatus betreft het interval tussen vaccinatie en eerste ziektedag, ziekenhuisopname of overlijden treedt doorgaans later op. Bron: CoronIT en Osiris-AIZ, peildatum 17 mei 2021.

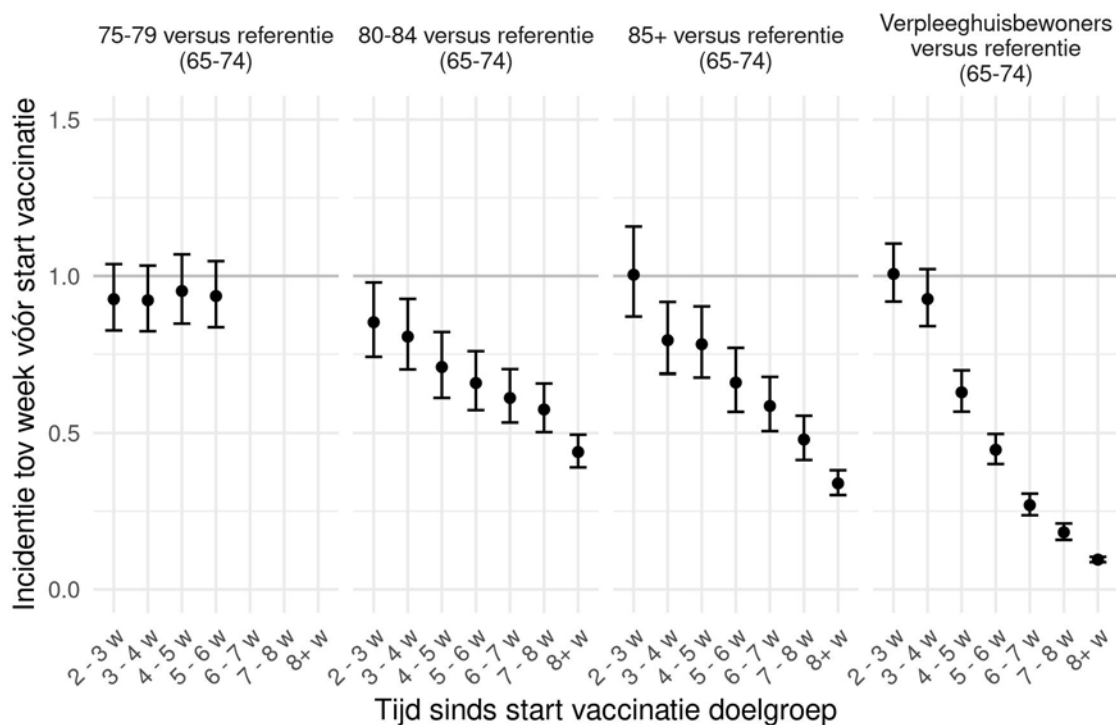
	<b>COVID-19 ziekenhuisopnames, 75+</b>	<b>COVID-19 overlijdens, 75+</b>
<b>Vaccinatiestatus</b>	VE tegen ziekenhuisopname, % (95% BI)	VE tegen overlijden, % (95% BI)
<b>1 week na eerste dosis</b>	39 (22 - 52)	44 (18 - 62)
<b>2 weken na eerste dosis</b>	57 (42 - 68)	51 (24 - 68)
<b>3 weken of meer na 1<sup>e</sup> dosis, tot 1 week na 2<sup>e</sup> dosis</b>	72 (64 - 78)	79 (69 - 86)
<b>1 week na tweede dosis</b>	79 (59 - 89)	92 (66 - 98)
<b>2 weken na 2<sup>e</sup> dosis</b>	95 (86 - 98)	100 (--)
<b>3 weken of meer na 2<sup>e</sup> dosis</b>	94 (90 - 97)	94 (85 - 97)

#### Impact van de vaccinatiecampagne

Ongeveer 3 weken na de start van de vaccinatiecampagne wordt in een doelgroep de impact zichtbaar (Figuur 2 en 3). Na 8 weken bedraagt de relatieve afname in het aantal positieve SARS-CoV-2 testen in de leeftijdsgroep 80 – 84 jarigen 56% (95%BI: 51 - 61%) en bij de 85-plussers 66% (95%BI: 62 - 70%) t.o.v. de week voor de start van de vaccinatiecampagne en geijkt aan de incidentie in de 65 – 74 jarigen. Bij verpleeghuisbewoners is na 8 of meer weken de relatieve afname 90% (95%BI: 90 - 91%). Voor de leeftijdsgroep 75-79 jaar is, op 5 weken na de start van de vaccinaties, nog geen duidelijke afname zichtbaar ten opzichte van de referentiegroep.



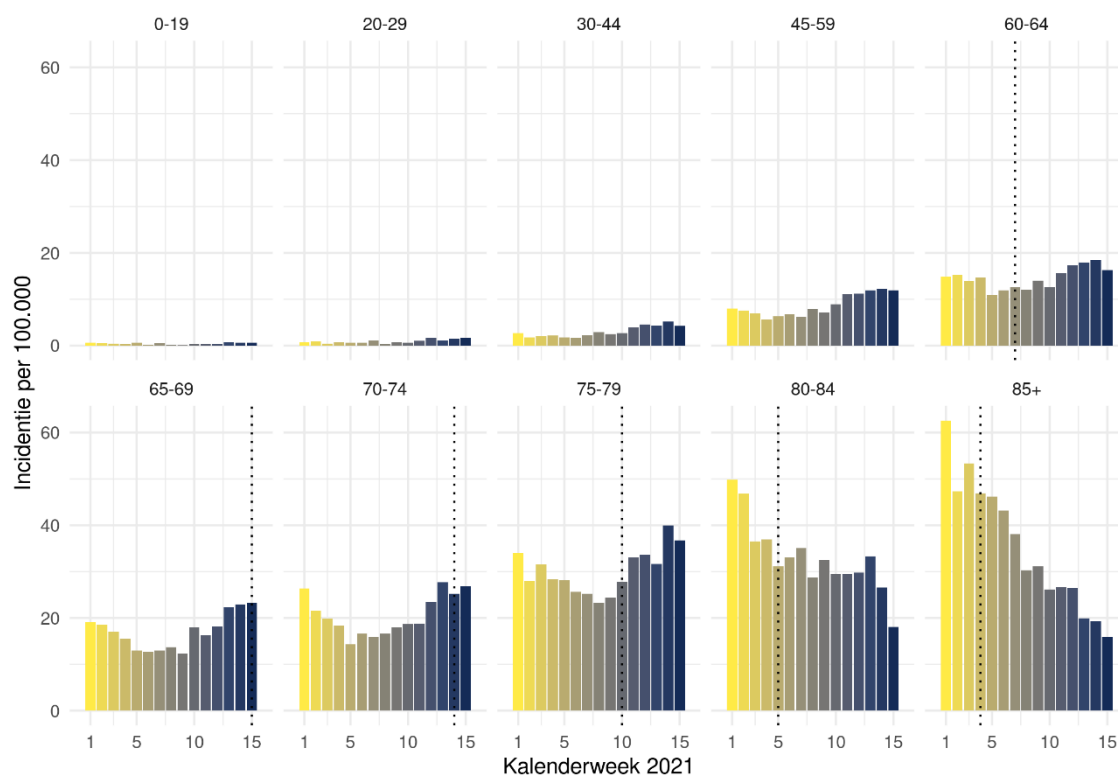
*Figuur 2 Incidentie van positieve SARS-CoV-2 testen per 100.000 inwoners per leeftijdsgroep bij thuiswonenden en onder verpleeghuisbewoners, periode 1 januari – 18 april 2021. De stippellijn geeft aan in welke week de vaccinatiecampagne is gestart bij de betreffende doelgroep. Bron: Osiris-AIZ, peildatum 28 april 2021.*



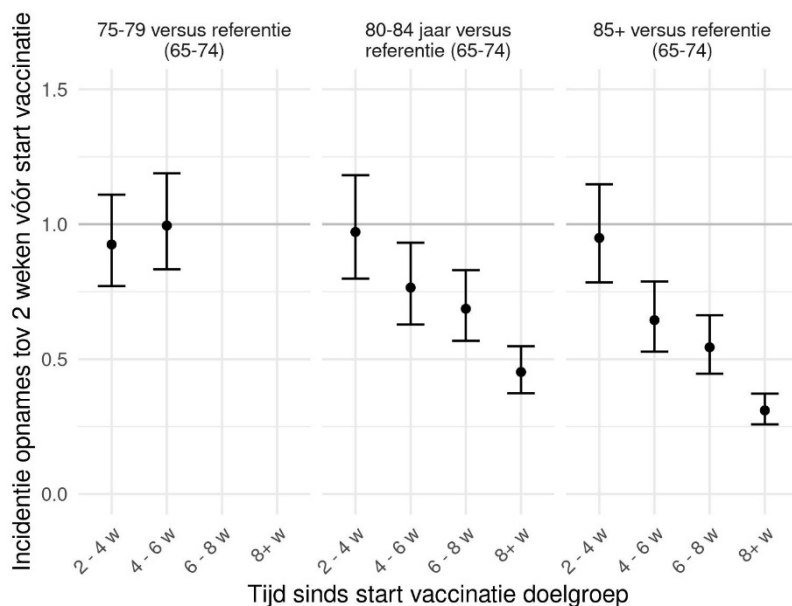
Figuur 3 Relatief verschil van positieve SARS-CoV-2 testen in de weken na start van de vaccinatiecampagne ten opzichte van de week voor start van de vaccinatiecampagne, per leeftijdsgroep en onder verpleeghuisbewoners, geijkt aan het verloop van de incidentie in 65-74 jarigen, periode 1 januari – 18 april 2021. Verschil van 1 = zelfde verloop van de incidentie als referentiegroep, <1 = relatieve afname, >1 = relatieve toename. Bron: Osiris-AIZ, peildatum 28 april 2021.

Figuur 4 toont het verloop van de incidentie van COVID-19 ziekenhuisopnames per leeftijdsgroep. Figuur 5 laat een relatieve afname van COVID-19 ziekenhuisopnames zien van 55% (95%BI 45 - 63%) in de 80-84 jarigen en 69% (95%BI 63 - 74%) in de 85-plussers 8 weken of meer na start van de vaccinatie.



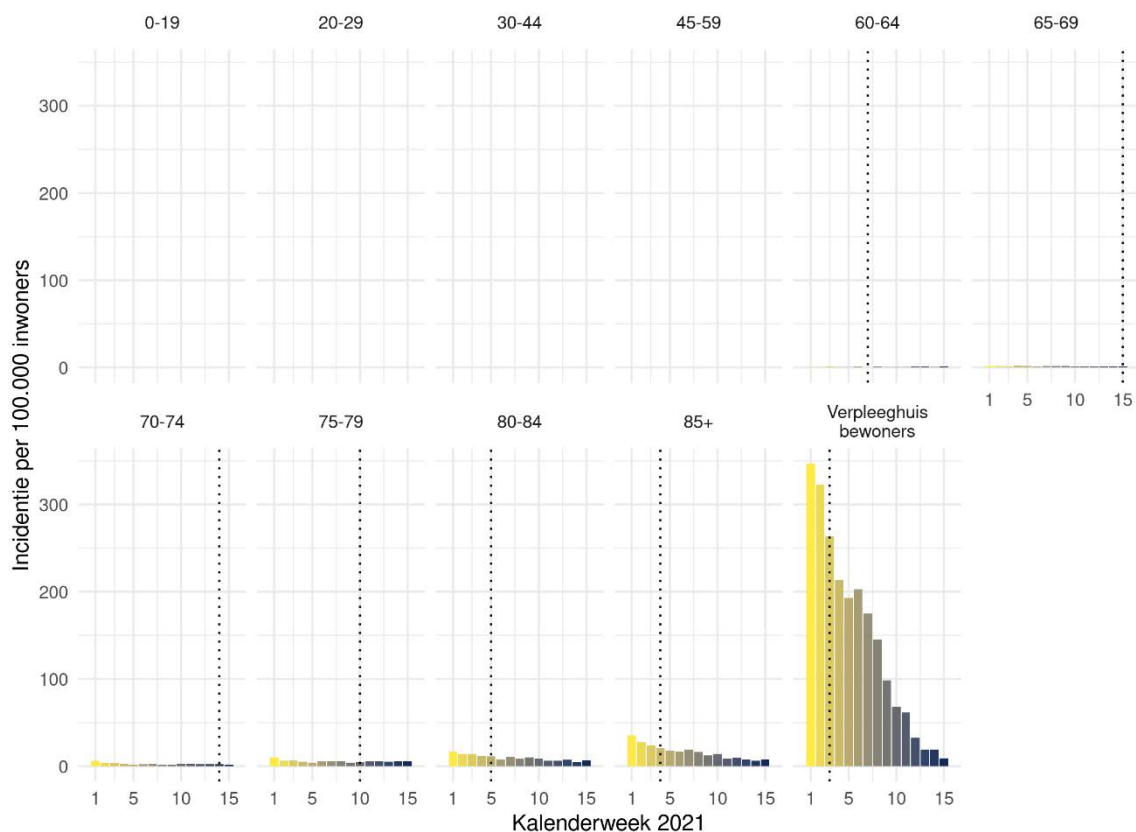


*Figuur 4 Incidentie van COVID-19 ziekenhuisopnames per 100.000 inwoners per leeftijdsgroep, periode 1 januari – 18 april 2021. De stippellijn geeft aan in welke week de vaccinatiecampagne is gestart bij de betreffende doelgroep. Bron: NICE, peildatum 28 april 2021.*

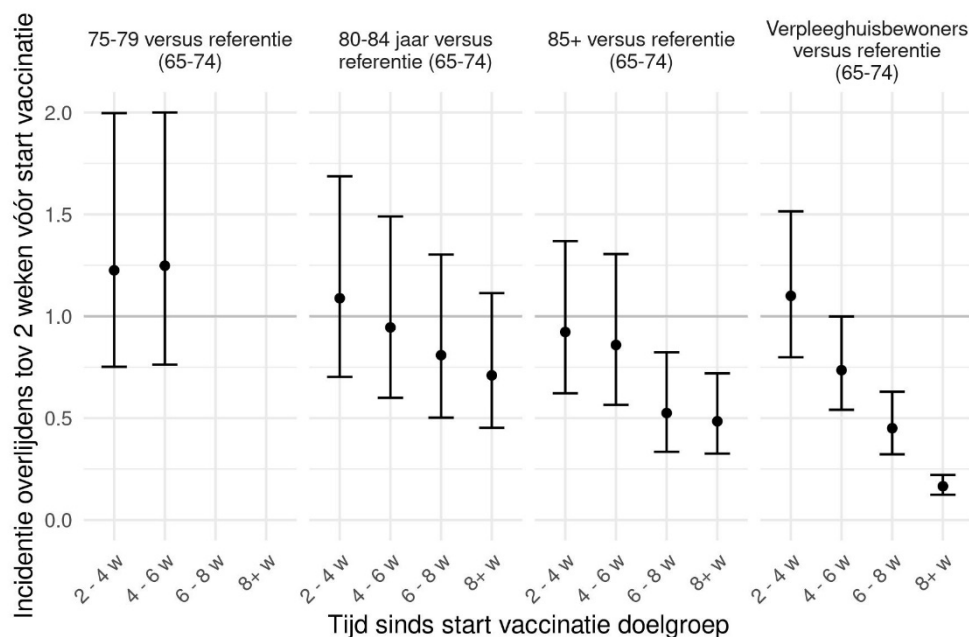


Figuur 5 Relatief verschil van ziekenhuisopnames vanwege COVID-19 ten opzichte van de 2 weken voor start van de vaccinatie, per leeftijdsgroep, geijkt aan het verloop van de incidentie van ziekenhuisopnames in 65-74 jarigen, periode 1 januari – 18 april 2021. Verschil van 1 = zelfde verloop van de incidentie als referentiegroep, <1 = relatieve afname, >1 = relatieve toename. Bron: Osiris-AIZ, peildatum 28 april 2021.

Figuur 6 toont het verloop van de incidentie van gemelde COVID-19 overlijdens per leeftijdsgroep. Figuur 7 laat een relatieve afname in overlijdens aan COVID-19 zien van 29% (95%BI -11 - 55 %) in de 80-84 jarigen en 52% (95%BI 28 - 67%) in de 85+ groep, 8 weken of meer na start van de vaccinatie. Onder verpleeghuisbewoners is de relatieve afname 83% (95%BI 78 - 88%).



Figuur 6 Incidentie van COVID-19 overlijdens per 100.000 inwoners per leeftijdsgroep bij thuiswonenden en onder verpleeghuisbewoners, periode 1 januari – 18 april 2021. De stippellijn geeft aan in welke week de vaccinatiecampagne is gestart bij de betreffende doelgroep. Bron: Osiris-AIZ, peildatum 28 april 2021.



Figuur 7 Relatief verschil van gemelde overlijdens aan COVID-19 ten opzichte van de week voor start van de vaccinatie, per leeftijdsgroep en onder verpleeghuisbewoners, geijkt aan het verloop van de incidentie van gemelde overlijdens aan COVID-19 in 65-74 jarigen, periode 1 januari – 18 april 2021. Verschil van 1 = zelfde verloop van de incidentie als referentiegroep, <1 = relatieve afname, >1 = relatieve toename. Bron: Osiris-AIZ, peildatum 28 april 2021.

## Discussie

Deze eerste gegevens over COVID-19 VE in Nederland tonen een hoge werkzaamheid van Comirnaty® (BioNTech/Pfizer) bij thuiswonende ouderen (75 jaar en ouder) tegen een positieve SARS-CoV-2 testuitslag, en, met name, tegen ziekenhuisopname en overlijden door COVID-19. De analyses van impact van de vaccinatiecampagne laten zien dat vanaf ongeveer 3 weken na de start van de vaccinatiecampagne in een doelgroep de impact zichtbaar wordt; eerst op het aantal positieve testen, daarna op ziekenhuisopnames en overlijden.

Deze eerste schattingen van de effectiviteit van COVID-19 vaccinatie in Nederland moeten gezien worden als vrij grove schattingen vanwege de nog korte follow-up, de methode die gebruikt is, en de relatief kleine aantallen; dit laatste geldt in het bijzonder voor ziekenhuisopnames en overlijden. De incompleetheit van de Osiris-AIZ data met betrekking tot COVID-19 ziekenhuisopnames en overlijden is een belangrijke beperking bij de VE schattingen tegen deze uitkomsten. Desondanks verwachten wij geen differentiële incompleetheit van deze informatie tussen gevaccineerden en ongevaccineerden. Verder houdt de gebruikte methode geen rekening met veranderd (test-) gedrag van mensen die gevaccineerd zijn, wat van invloed kan zijn op de VE schatting, noch is rekening gehouden met andere mogelijke versturende factoren, zoals onderliggend lijden en sociaal economische status.

Onze schattingen zijn in lijn met resultaten uit andere landen, waar de VE bij ouderen tegen een SARS-CoV-2 infectie vanaf 21 dagen na 1 vaccindosis van Comirnaty® of Vaxzevria® (AstraZeneca/Oxford) is geschat op 36-70%<sup>5-9</sup>. De VE tegen ziekenhuisopname is geschat tussen de 30% en 94% vanaf 14 dagen na de 1e

vaccinatie <sup>6, 9-13</sup>. VEs tegen overlijden werden geschat tussen de 44% en 55% vanaf 12 dagen na de 1e dosis <sup>9, 14, 15</sup>. Vanaf 7 dagen na de tweede dosis is de VE tegen SARS-CoV-2 infectie voor Comirnaty® en Moderna® geschat op 79%-97% <sup>9, 16</sup>. De VE tegen ziekenhuisopname vanaf 7 dagen na de 2e dosis is geschat tussen de 88% en 94% <sup>10, 13</sup> en de VE tegen overlijden tussen de 69% en 97% <sup>16-18</sup>. Naast Comirnaty® en het COVID-19 vaccin van Moderna®, wordt in Nederland ook gevaccineerd met Vaxzevria® en het COVID-19 vaccin van Janssen®. Uit een klinische studie bleek Vaxzevria® een VE te hebben van 82.4% (95%BI 63-92%) vanaf 14 dagen na de 2e dosis met een dosisinterval van  $\geq 12$  weken <sup>19</sup>. Vanaf 14 dagen na vaccinatie met het COVID-19 vaccin van Janssen werd een VE gezien van 66.9% (95%BI 59-73%) <sup>20</sup>.

De snelle impact zichtbaar bij 85-plussers en verpleeghuisbewoners hangt waarschijnlijk samen met het bereiken van een hoge vaccinatiegraad in korte tijd. Voor de leeftijdsgroep 75-79 jaar, en de daarna gestarte groepen 70-74 en 65-69 jaar, is de start van de vaccinatiecampagne nog te kort geleden om de impact goed te kunnen kwantificeren. Naarmate het bereiken van een hoge vaccinatiegraad langer duurt, zal ook de impact vertraagd optreden. Zo is 8 weken na start van de vaccinatie bij 80-84-jarigen de impact kleiner dan bij 85-plussers, ondanks een hogere VE. In Figuur 1 is zichtbaar dat de opbouw van de vaccinatiegraad voor zowel 1 als 2 doses wat langer duurde bij de (grotere) leeftijdsgroep 80-84 jaar.

Grootschalige vaccinatie van ouderen levert een forse reductie op van ernstige ziekte door COVID-19. Voor een zo hoog mogelijke impact in de populatie is het bereiken van een hoge vaccinatiegraad bij zowel oudere volwassenen als jongeren van groot belang. Het RIVM zal de effectiviteit en impact van de COVID-19 vaccinatiecampagne blijven monitoren door het analyseren van surveillance data en onderzoeksgegevens. Hierbij zal ook gekeken worden naar de effecten van de verschillende in Nederland gebruikte vaccins, verschillende doelgroepen, de duur van bescherming en effectiviteit tegen transmissie.

*De gegevens die ten grondslag liggen aan dit onderzoek zijn verzameld, onderhouden en ontsloten door de GGD'en, GGDGHOR en Stichting NICE, wij zijn hen zeer erkentelijk.*

## Referenties

1. Rijksoverheid dashboard coronavaccinaties: Rijksoverheid; 2021 <https://coronadashboard.rijksoverheid.nl/landelijk/vaccinaties>. Geraadpleegd 2 juni 2021.
2. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *New England Journal of Medicine*. 2020; 383(27): 2603-15.
3. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *New England Journal of Medicine*. 2020; 384(5): 403-16.
4. Farrington CP. Estimation of vaccine effectiveness using the screening method. *Int J Epidemiol*. 1993; 22(4): 742-6.
5. Pritchard E, Matthews PC, Stoesser N, Eyre DW, Gethings O, Vihta K-D, et al. Impact of vaccination on SARS-CoV-2 cases in the community: a population-based study using the UK's COVID-19 Infection Survey. *medRxiv*. 2021: 2021.04.22.21255913.
6. Mason T, Whitston M, Hodgson J, Watkinson RE, Lau Y-S, Abdulrazeg O, et al. Effects of BNT162b2 mRNA vaccine on Covid-19 infection and hospitalisation among older people: matched case control study for England. *medRxiv*. 2021: 2021.04.19.21255461.
7. Shrotri M, Krutikov M, Palmer T, Giddings R, Azmi B, Subbarao S, et al. Vaccine effectiveness of the first dose of ChAdOx1 nCoV-19 and BNT162b2 against SARS-CoV-2 infection in residents of Long-Term Care Facilities (VIVALDI study). *medRxiv*. 2021: 2021.03.26.21254391.
8. Public Health England. PHE monitoring of the early impact and effectiveness of COVID-19 vaccination in England. London: Public Health England; 2021 22 February 2021.
9. Bernal JL, Andrews N, Gower C, Stowe J, Robertson C, Tessier E, et al. Early effectiveness of COVID-19 vaccination with BNT162b2 mRNA vaccine and ChAdOx1 adenovirus vector vaccine on symptomatic disease, hospitalisations and mortality in older adults in England. *medRxiv*. 2021: 2021.03.01.21252652.
10. Ismail SA, Vilaplana TG, Elgohari S, Stowe J, Tessier E, Andrews N, et al. Effectiveness of BNT162b2 mRNA and ChAdOx1 adenovirus vector COVID-19 vaccines on risk of hospitalisation among older adults in England: an observational study using surveillance data. 2021.
11. Vasileiou E, Simpson CR, Robertson C, Shi T, Kerr S, Agrawal U, et al. Effectiveness of First Dose of COVID-19 Vaccines Against Hospital Admissions in Scotland: National Prospective Cohort Study of 5.4 Million People. Preprints with the Lancet Available at SSRN: <https://ssrncom/abstract=3789264> or <http://dxdoiorg/102139/ssrn3789264>. 2021.
12. Hyams C, Marlow R, Maseko Z, King J, Ward L, Fox K, et al. Assessing the Effectiveness of BNT162b2 and ChAdOx1nCoV-19 COVID-19 Vaccination in Prevention of Hospitalisations in Elderly and Frail Adults: A Single Centre Test Negative Case-Control Study. Preprints with the Lancet. 2021.
13. Tenforde MW OS, Self WH, et al. Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Moderna Vaccines Against COVID-19 Among Hospitalized Adults Aged ≥65 Years — United States, January–March 2021. . *MMWR Morb Moral Wkly Rep*. 2021; 70: 674-9.

14. Cabezas C, Coma E, Mora-Fernandez N, Li X, Martinez-Marcos M, Fina-Aviles F, et al. Effects of BNT162b2 mRNA Vaccination on COVID-19 Disease, Hospitalisation and Mortality in Nursing Homes and Healthcare Workers: A Prospective Cohort Study Including 28,594 Nursing Home Residents, 26,238 Nursing Home Staff, and 61,951 Healthcare Workers in Catalonia. Preprints with the lancet Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3815682> or <http://dxdoiorg/102139/ssrn3815682>. 2021.
15. Lopez Bernal J, Andrews N, Gower C, Robertson C, Stowe J, Tessier E, et al. Effectiveness of the Pfizer-BioNTech and Oxford-AstraZeneca vaccines on covid-19 related symptoms, hospital admissions, and mortality in older adults in England: test negative case-control study. *BMJ*. 2021;373:n1088.
16. Haas EJ, Angulo FJ, McLaughlin JM, Anis E, Singer SR, Khan F, et al. Nationwide Vaccination Campaign with BNT162b2 in Israel Demonstrates High Vaccine Effectiveness and Marked Declines in Incidence of SARS-CoV-2 Infections and COVID-19 Cases, Hospitalizations, and Deaths. Preprints with the Lancet Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3811387>. 2021.
17. Goldberg Y, Mandel M, Woodbridge Y, Fluss R, Novikov I, Yaari R, et al. Protection of previous SARS-CoV-2 infection is similar to that of BNT162b2 vaccine protection: A three-month nationwide experience from Israel. *medRxiv*. 2021:2021.04.20.21255670.
18. Lopez Bernal J, Andrews N, Gower C, Stowe J, Tessier E, Simmons R, et al. Effectiveness of BNT162b2 mRNA vaccine and ChAdOx1 adenovirus vector vaccine on mortality following COVID-19. 2021. *medRxiv2021*: 2021.05.14.21257218
19. Voysey M, Costa Clemens S, Madhi S, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, et al. Single Dose Administration, And The Influence Of The Timing Of The Booster Dose On Immunogenicity and Efficacy Of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) Vaccine. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3777268> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3777268>. 2021.
20. Sadoff J, Gray G, Vandebosch A, Cardenas V, Shukarev G, Grinsztejn B, et al. Safety and Efficacy of Single-Dose Ad26.COV2.S Vaccine against Covid-19. *N Engl J Med*. 2021.