



Folkhälsomyndigheten

Covid-19-vaccination av barn från 12 års ålder i Sverige

Teknisk rapport



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/. En del av våra titlar går även att beställa som ett tryckt exemplar från Folkhälsomyndighetens publikationsservice, publikationsservice@folkhalsomyndigheten.se.

Citera gärna Folkhälsomyndighetens texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Folkhälsomyndigheten, 2021.
bilaga till artikelnummer 21205

Om publikationen

Folkhälsomyndigheten presenterar i denna tekniska rapport en analys av effekten på fortsatt smittspridning av Covid-19 av att vaccinera personer i gruppen 12-15 år. Den tekniska rapporten är en bilaga till underlaget om Covid-19-vaccination av barn från 12 års ålder i Sverige.

Arbetet har utförts vid enheten för analys.

Folkhälsomyndigheten

Lisa Brouwers

Enhetschef, enheten för analys

Innehåll

Om publikationen	3
Bakgrund.....	5
Metod.....	6
Smittspridningsmodell.....	6
Uppskattad infektivitet	8
Vaccination	8
Andelen rapporterade fall.....	9
Andel immuna första oktober.....	9
Sjukhusinläggningar	10
Resultat.....	11
Effekt av vaccination vid 50 procent ökning av infektivitet.....	11
Effekt av vaccination vid oförändrad infektivitet.....	13
Sammanfattning och diskussion	17
Referenser	18

Bakgrund

Denna tekniska rapport är en bilaga till rapporten Covid-19-vaccination av barn från 12 års ålder i Sverige. I rapporten modelleras en ökad spridning av covid-19 bland barn och unga, till följd av ökade kontakter, under hösten och vintern 2021. Modellen tar hänsyn till vaccinationens effekt på fortsatt smittspridning i både gruppen 12-15 år och gruppen 16 år och äldre. I modellen antas det att vaccination av gruppen 12-15 startar den 1 oktober 2021.

Metod

Vi använder en åldersindelad fackmodell för att simulera hur en ökad smittspridning av Covid-19 från 1 oktober 2021 och 200 dagar framåt skulle utvecklas med och utan vaccination av barn i åldrarna 12-15. Vi uppskattar infektiviteten för början av september 2021 och antar att denna ökar med 50 procent under hösten till följd av ökade kontakter. Som jämförelse kommer vi även analysera utvecklingen med antagande om oförändrad infektivitet. Förutom antal simulerade infektioner i de olika grupperna presenterar vi även det förväntade antalet sjukhusinläggningar som dessa infektioner genererar. Risker för sjukhusinläggningar baseras på data från Socialstyrelsen under vecka 29 till vecka 33.

De fem åldersgrupper som används i modellen är 0-11 år, 12-15 år, 16-17 år, 18-69 år, samt 70 år och äldre. I modelleringen antar vi att alla individer över 16 år som väljer att vaccinera sig är fullvaccinerade den 1 oktober. Alla vaccindoser som distribueras efter den 1 oktober 2021 antas alltså gå till personer i åldersgruppen 12-15 år.

Vid simuleringens början, den 1 oktober, behöver vi anta hur stor andel av individerna som är immuna i utgångsläget. För att göra en uppskattning av immunitetsgrad använder vi olika källor. Till och med 3 september 2021 (vecka 35) utgick vi från rapporterade fall mellan 24 maj (måndag vecka 21) fram till 3 september (fredag vecka 35), tillsammans med Folkhälsomyndighetens antikroppsstudier (Folkhälsomyndigheten, 2021a). För nästa period, 4 september – 30 september, utgick vi från Folkhälsomyndighetens scenarier för fortsatt spridning (Folkhälsomyndigheten, 2021b).

All analys har gjorts i R (version 3.6.2).

Smittspridningsmodell

Vi använder en så kallad SEIR-modell (*susceptible* = mottaglig, *exposed* = smittad, *infectious* = smittsam och *recovered* = immun) med fem åldersindelningar: 0-11 år, 12-15 år, 16-17 år, 18-69 år och 70 år och äldre. Eftersom vi antar att individer över 16 år är färdigvaccinerade den 1 oktober, placerar vi den vaccinerade andelen i facket recovered. För gruppen 12-15 år, som är aktuella för vaccination i modellen, finns ett eget fack för vaccinerade.

De fem olika åldersgrupperna antas ha dagliga kontakter med varandra, i enlighet med POLYMOD-studien, se **Tabell 1** som visar kontaktmatrisen (Joël et al., 2008).

Tabell 1. Kontaktmatris. Läses radvis, till exempel: en individ mellan 12-15 år har 2,44 dagliga kontakter med individer i åldrarna 0-11 år.

Åldersgrupp	1: 0-11	2: 12-15	3: 16-17	4: 18-69	5: 70+
1: 0-11	4,90	0,82	0,16	4,29	0,23
2: 12-15	2,44	8,84	0,89	4,97	0,23
3: 16-17	1,02	1,86	4,56	8,76	0,58
4: 18-69	0,94	0,36	0,31	8,45	0,59
5: 70+	0,22	0,07	0,09	2,49	1,69

Vi antar att latensperioden är 5,1 dagar ($\rho = 1/5,1$) och att en smittad individ är smittsam i 5 dagar. Låt $\alpha(t)$ vara infektiviteten hos en smittsam individ vid tidpunkten t . Infektiviteten antas kunna öka eller minska beroende på yttre omständigheter som inte är explicit definierade här, såsom säsongsvariation eller minskade kontakter.

I denna analys antar vi att R_0 för den ursprungliga varianten, våren 2020, var 1,8. För att få fram infektiviteten $\alpha(0)$ vid tidpunkten för pandemins start ($t = 0$) använder vi oss av R_0 (1,8), smittsamheten och kontaktmatrisen \mathbf{C} . Det som benämns "next-generation-matrix" \mathbf{G} ges av

$$\mathbf{G} = \frac{\alpha(0)\mathbf{C}}{\rho}.$$

Enligt teori om fackmodeller med flera typer av smittsamma individer, ges R_0 av det största egenvärdet av matrisen \mathbf{G} (Diekmann et al., 2013). Därmed kan vi ta reda på $\alpha(0)$, infektiviteten för den ursprungliga varianten, givet att vi har reproduktionstalet för pandemins start. Vi antar att deltavarianten är 2,4 gånger mer smittsam än den ursprungliga varianten.

Om vi istället har reproduktionstalet för någon annan tid t samt andelen ej mottagliga vid t , $1 - S_j(t)$, för de fem åldersgrupperna ($j = 1, \dots, 5$) går det att få fram $\alpha(t)$. Då använder vi istället

$$\mathbf{G}(t) = \frac{\alpha(t)\mathbf{S}(t)\mathbf{C}}{\rho},$$

där

$$\mathbf{S}(t) = \begin{pmatrix} S_1(t) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_2(t) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3(t) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & S_4(t) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & S_5(t) \end{pmatrix}.$$

Med hjälp av detta uppskattar vi infektiviteten för början i september i modellen. Vi använder värdet 1,02 för det momentana reproduktionstalet skattat för 3/9 2021, andel vaccinerade till och med vecka 33 och antagen immunitet av genomgången infektion fram till 3/9 2021. Vi använder vaccinationsdata från vecka 33 eftersom vi antar att det tar cirka två veckor att bilda immunitet. Vi antar ett lägre skydd från vaccinet mot deltavarianten jämfört mot skydd mot andra varianter. En dos antas ge ett 35 procentigt skydd och två doser ett 70 procentigt skydd mot infektion.

Tabell 2. Tabell som visar andel vaccinerade och immuna uppdelat i åldersgrupper.

Åldersgrupp	Procent vaccinerade med enbart dos v33	Procent vaccinerade med två doser v33	Procent immuna antingen från vaccination eller infektion 3/9 (1-Sj)
0–11 år	0	0	25,7
12–15 år	0	0	38,2
16–17 år	42,6	0,43	49,4
18–69 år	19,5	57,6	60,3
70 år och äldre	2,3	92,2	66,8

För att skapa ett scenario med ökad spridning bland barn och unga under höst och vinter 2021 antar vi att infektiviteten ökar med 50 procent jämfört med den skattade infektiviteten.

Uppskattad infektivitet

Den skattade infektiviteten i början på pandemin, givet ett $R_0 = 1,8$, blir 0,031. Det skulle innebära att deltavariantens infektivitet är 0,075. Däremot minskar infektiviteten med ett förändrat beteende med färre kontakter. Den skattade infektiviteten för början på september 2021 blir 0,032, vilket motsvarar en reduktion på 43 procent jämfört med pandemins start; att individer till exempel skulle ha 43 procent mindre kontakter, givet den mer smittsamma deltavarianten. Denna infektivitet används som bas när vi sedan ökar kontakterna/infektiviteten med 50 procent, till 0,048.

Vaccination

I simuleringen antas att gruppen 12-15 år börjar vaccineras 1 oktober 2021. Vi antar en täckningsgrad på 75 procent och att det tar fyra månader att nå denna vaccinationstäckning i gruppen. Utöver detta basscenario studerar vi även ett alternativt scenario där det endast tar två och en halv månader att nå 75 procent vaccinationstäckning i gruppen. I modelleringen representeras vaccination på ett förenklat sätt: endast en dos ges och effekten uppstår efter tre veckor. I verkligheten ges två doser med en stegvis ökande effekt. Vi antar att vaccinationen i modellen ger ett 70 procentigt skydd mot infektion av deltavarianten.

Vid simuleringens start antas 75 procent av individerna i åldrarna 16-69 och 92 procent av individerna i åldrarna 70 år och äldre vara fullvaccinerade.

Individer i modellen vaccineras oberoende av tidigare infektionsstatus, alla har alltså samma sannolikhet att bli vaccinerade.

Andelen rapporterade fall

Infektionerna kan delas upp i två grupper, fall som bekräftas och rapporteras in till Folkhälsomyndigheten och obekräftade fall. Hur stor andel av samtliga fall som rapporteras är svårt att uppskatta och varierar över tiden. I denna analys har vi uppskattat den rapporterade andelen med hjälp av de antikroppsstudier som har utförts under vecka 48-49 2020 och vecka 9-10 2021 (Folkhälsomyndigheten, 2021a), tillsammans med data över de rapporterade fallen däremellan. Andelen rapporterade fall beräknas för åldersgrupperna 0-10 år, 11-15 år, 16-19 år, 20-64 år och 65 år och äldre men appliceras på våra åldersgrupper 0-11 år, 12-15 år, 16-17 år, 18-69 år och 70 år och äldre. Vi antar att antikroppsstudierna visar det totala antalet infekterade mellan veckorna 48-49 2020 och vecka 9-10 2021. Vi antar vidare att det tar två veckor att bilda antikroppar efter infektion. Se **Tabell 3** för våra antaganden för andel rapporterade fall.

Tabell 3. Procent av alla fall som blir rapporterade, antagande.

Åldersgrupp	Antagen procent rapporterade
0-11 år	9,5
12-15 år	26,5
16-17 år	36,9
18-69 år	40,5
70 år och äldre	70,0

Andel immuna första oktober

Vi använder uppgifter från HALO-studierna vecka 21 och 22, 2021 (Folkhälsomyndigheten, 2021a) som grund för våra antaganden om hur stor andel av individerna i åldersgrupperna 0-11 år, 12-15 år, 16-17 år, 18-69 år och 70 år och äldre som har infekterats fram till vecka 20 2021 (se Tabell 1). Åldersgrupperna i HALO överensstämmer inte helt med våra åldersgrupper (0-10 år, 11-15 år, 16-19 år, 20-64 år och 65 år och äldre) men vi använder dessa värden för våra respektive åldersgrupper i brist på mer finfördelad data. Vid denna tidpunkt hade vaccinationen börjat. I åldersgruppen 18-69 år hade 26,1 procent fått endast en dos och 6 procent hade hunnit få två doser. I gruppen 70 år och äldre hade 39,1 procent fått endast en dos och 53,2 procent hade hunnit få två doser. För att skatta andelen individer som genomgått infektion fram till vecka 20 måste vi, från andelen immuna i antikroppsstudierna, dra bort den andel som vaccinerats. Vi antar här samma skyddseffekt av vaccin som antagits vid tidigare modelleringar (Folkhälsomyndigheten, 2021b), det vill säga skydd mot infektion av den ursprungliga varianten och att denna andel även bildar antikroppar. För individer under 0-69 år antas en skyddseffekt på 89,3 procent efter en dos och 95 procent efter två doser. För individer 70 år och äldre antas en skyddseffekt på 84,6 procent efter en dos och 89,4 procent efter två doser. För individer 70 år och äldre anges den sammanslagna skyddseffekten av Astra och mRNA-vaccin.

Se **Tabell 4** för våra antaganden för den andel som vecka 20 som erhållit immunitet efter genomgången infektion.

För att uppskatta hur stor andel som erhåller immunitet genom infektion perioden därefter, från 24 maj (vecka 21) till 30 september 2021 (vecka 39) använder vi data över rapporterade fall från 24 maj till 3 september. Från 4 september till 30 september använder vi istället simulerade rapporterade fall från Folkhälsomyndighetens scenario 0 ur delrapport 5 av Scenarier för fortsatt spridning. Dessa uppgifter tillsammans med våra antaganden om andelen rapporterade fall använder vi för att uppskatta det totala antalet fall 24 maj till 30 september (vecka 21 till 39).

Se **Tabell 4** för antagen andel som erhållit immunitet via genomgången infektion fram till vecka 39.

Tabell 4. Seroprevalens vecka 21-22 2021 samt andel immuna från genomgången infektion vecka 20 och 39.

Åldersgrupp	Seroprevalens enligt HALO vecka 21-22	Procent immuna från genomgången infektion vecka 20 (våra antaganden)	Procent immuna från genomgången infektion vecka 39 (våra antaganden)
0–11 år	21,8	21,8	26,1
12–15 år	34,4	34,4	39,5
16–17 år	36,8	36,8	42,0
18–69 år	52,0	23,1	25,9
70 år och äldre	85,0	4,0	4,3

Sjukhusinläggningar

Risk för behov av slutenvård på intensivvårdsavdelning respektive risk för behov av slutenvård på vanlig vårdavdelning baseras på data från Socialstyrelsen under veckorna 29 till 33 (2021) och är åldersberoende. Riskerna, som avser rapporterade fall, presenteras i **Tabell 5**.

Tabell 5. Risk för behov av sjukhusvård per åldersgrupp

Vårdtyp	0-19 år	20-69 år	70 år och äldre
Risk för behov av vård på vanlig vårdavdelning (%)	0,48	1,92	15,79
Risk för behov av intensivvård (%)	0,07	0,44	2,89

Resultat

Effekt av vaccination vid 50 procent ökning av infektivitet

I **Tabell 6** visar vi totala antalet rapporterade fall under simuleringens 200 dagar med och utan vaccination av barn i åldrarna 12-15 i det scenario eftersom vaccination antas ta fyra månader och där infektiviteten ökar med 50 procent. I

Figur 1 visar vi de simulerade förloppen. Minskningen av antal fall i gruppen 12-15 år då denna grupp vaccineras blir i vår simulering 44 procent. I **Tabell 7**. och **Figur 2** visar vi rapporterade fall när vaccination antas gå fortare, två och en halv månader. I detta fall minskar fallen med 54 procent i den studerade gruppen.

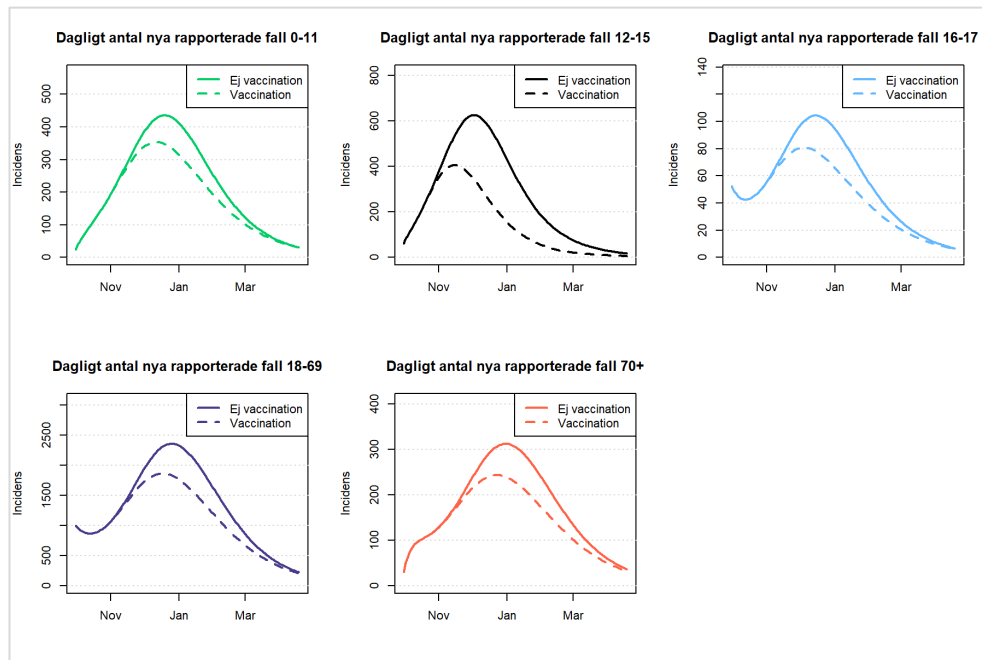
Tabell 6. Antal nya rapporterade fall sedan 1 oktober vid en ökad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 4 månader.

Åldersgrupp	Utan vaccin	Med vaccin	Minskning	Minskning (%)
0–11 år	43 996	37 107	6 888	15,7
12–15 år	54 051	30 418	23 633	43,7
16–17 år	11 021	8 926	2 096	19,0
18–69 år	263 652	219 882	43 770	16,6
70 år och äldre	34 989	28 798	6 191	17,7

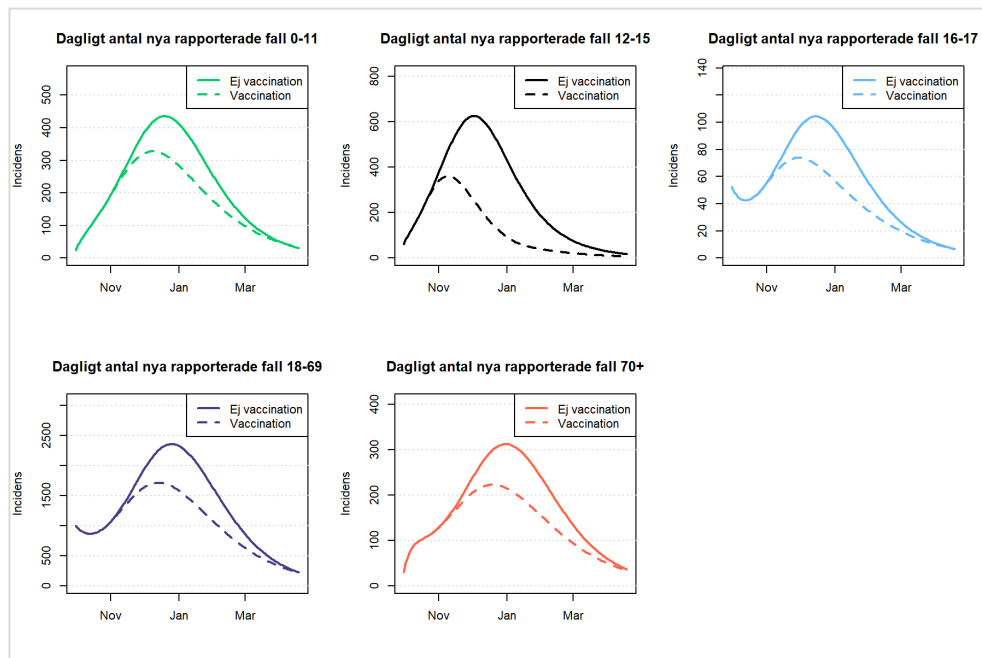
Tabell 7. Antal nya rapporterade fall från 1 oktober vid en ökad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 2,5 månader.

Åldersgrupp	Utan vaccin	Med vaccin	Minskning	Minskning (%)
0–11 år	43 996	34 996	8 999	20,5
12–15 år	54 051	24 886	29 166	54,0
16–17 år	11 021	8 308	2 713	24,6
18–69 år	263 652	206 828	56 824	21,6
70 år och äldre	34 989	26 974	8 015	22,9

Figur 1. Simulerat dagligt antal rapporterade fall, vid 50 procents ökad infektivitet, utan och med vaccination av 12-15-åringar. Vaccination antas ta 4 månader. De heldragna linjerna visar förloppet då gruppen 12-15 år ej vaccineras och den streckade då de vaccineras.



Figur 2. Simulerat dagligt antal rapporterade fall, vid 50 procents ökad infektivitet, utan och med vaccination av 12-15-åringar. Vaccination antas ta 2,5 månader. De heldragna linjerna visar förloppet då gruppen 12-15 år ej vaccineras och den streckade då de vaccineras.



Antalet undvikna sjukhusinläggningar givet att 12–15-åringar vaccineras för scenariot att vaccinationen tar 4 månader ges i **Tabell 8** och för scenariot att vaccinationen tar 2,5 månader i **Tabell 9**. Vi kan se att undvikna sjukhusinläggningar på IVA, under en ökad smittspridning, när vaccination tar 4 månader skulle vara ungefär 20 för 0-17-åringar och ungefär 30 när vaccination tar

2,5 månad. Undvikna inläggning på slutenvård på vanlig vårdavdelning skulle vara ca 150 när vaccinationen tar 4 månader och ca 200 när vaccinationen tar 2,5 månader.

Tabell 8. Antal undvikna sjukhusinläggningar mellan 1 oktober och 200 dagar framåt vid 50 procent ökad infektivitet. Vaccination antas ta 4 månader.

Åldersgrupp	IVA	Övrig slutenvård
0–11 år	4,8	33,1
12–15 år	16,5	113,4
16–17 år	1,5	10,1
18–69 år	192,6	840,4
70 år och äldre	178,9	977,6
Summa	394,3	1 974,5

Tabell 9. Antal undvikna sjukhusinläggningar mellan 1 oktober och 200 dagar framåt vid 50 procent ökad infektivitet. Vaccination antas ta 2,5 månader.

Åldersgrupp	IVA	Övrig slutenvård
0–11 år	6,3	43,2
12–15 år	20,4	140,0
16–17 år	1,9	13,0
18–69 år	250,0	1 091,0
70 år och äldre	231,6	1 265,6
Summa	510,3	2 552,8

Effekt av vaccination vid oförändrad infektivitet

Vi studerar även effekten av vaccination givet att infektiviteten skulle hållas på samma nivå som tidig september. I **Tabell 10** visar vi resultaten av antal fall med och utan vaccination givet att det tar 4 månader att vaccinera 12–15-åringar. Vi kan se att minskningen i procent av antal fall vid vaccination av 12–15-åringar är ungefär densamma som när infektiviteten ökade med 50 procent. Med en infektivitet som i början på september undviks 56 procent av fallen vid vaccination jämfört med 54 procent för den högre infektiviteten. Däremot så blir det totala antalet fallen lägre. I **Tabell 11** visar vi samma typ av resultat men för scenariot där det endast tar 2,5 månad att vaccinera 12–15-åringar. I **Figur 3** och **Figur 4** visar vi antal rapporterade fall över tid i de olika grupperna för de båda scenarierna. Notera att när vi inte ökar infektiviteten så kommer antal fall sammanslaget över alla åldrar minska från och med 1 oktober, se **Figur 5**

Tabell 10. Antal nya rapporterade fall sedan 1 oktober med oförändrad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 4 månader.

Åldersgrupp	Utan vaccin	Med vaccin	Minskning	Minskning (%)
0–11 år	5 389	4 048	1 341	24,9
12–15 år	10 929	5 909	5 020	45,9
16–17 år	1 888	1 467	421	22,3
18–69 år	35 613	29 414	6 199	17,4
70 år och äldre	3 706	3 024	682	18,4

Tabell 11. Antal nya rapporterade fall sedan 1 oktober med oförändrad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 2,5 månader.

Åldersgrupp	Utan vaccin	Med vaccin	Minskning	Minskning (%)
0–11 år	5 389	3 834	1 556	28,9
12–15 år	10 929	5 208	5 720	52,3
16–17 år	1 888	1 403	485	25,7
18–69 år	35 613	28 422	7 191	20,2
70 år och äldre	3 706	2 914	792	21,4

Antalet undvikna sjukhusinläggningar givet att 12–15-åringar vaccineras för scenariot att vaccinationen tar 4 månader ges i **Tabell 12** och för scenariot att vaccinationen tar 2,5 månader i **Tabell 13**. För scenariot att det tar 4 månader att vaccinera 12–15-åringar så undviks ca 5 inläggningar på IVA och ca 30 inläggningar på övrig vårdavdelning i gruppen 0-17 år. För scenariot att vaccination tar 2,5 månader så undviks ca 5 inläggningar på IVA och 40 inläggningar på övrig vårdavdelning i gruppen 0-17 år.

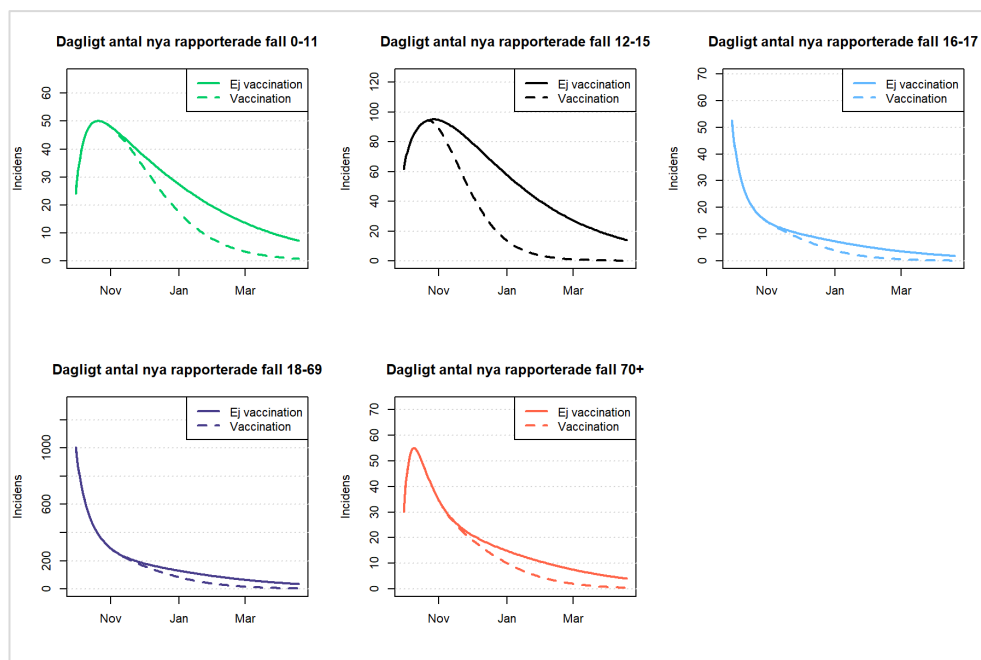
Tabell 12. Antal undvikna sjukhusinläggningar mellan 1 oktober och 200 dagar framåt med oförändrad infektivitet. Vaccination antas ta 4 månader och infektiviteten densamma som i början på september.

Ålder	IVA	Övrig slutenvård
0-11	0,9	6,4
12-15	3,5	24,1
16-17	0,3	2,0
18-69	27,3	119,0
70+	19,7	107,7
Summa	51,7	259,3

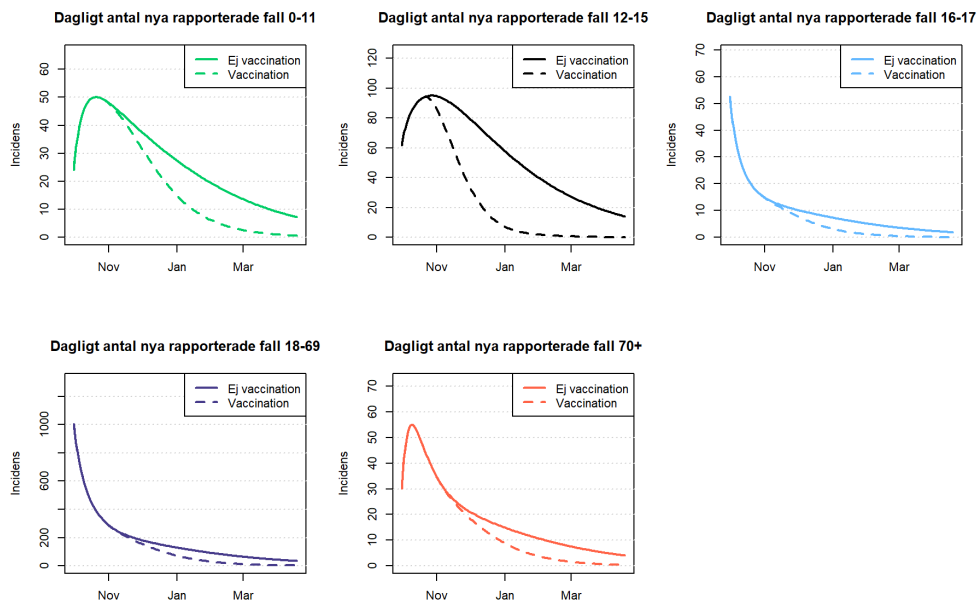
Tabell 13. Antal undvikna sjukhusinläggningar mellan 1 oktober och 200 dagar framåt med oförändrad infektivitet. Vaccination antas ta 2,5 månader och infektiviteten densamma som i början på september.

Ålder	IVA	Övrig slutenvård
0-11	1,1	7,5
12-15	4,0	27,5
16-17	0,3	2,3
18-69	31,6	138,1
70+	22,9	125,1
Summa	60,0	300,4

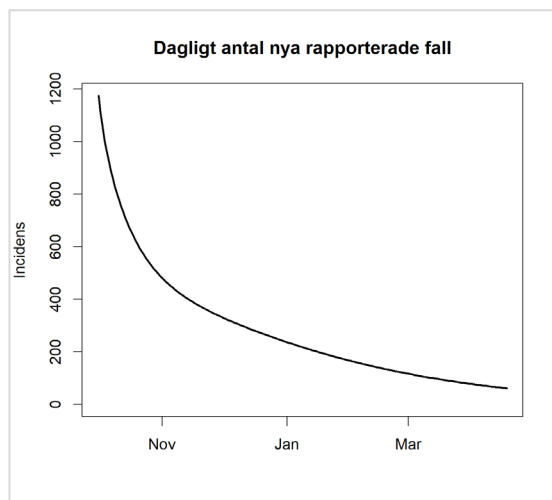
Figur 3. Simulerat dagligt antal rapporterade fall, med oförändrad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 4 månader. De heldragna linjerna visar förloppet då gruppen 12-15 år ej vaccineras och den streckade då de vaccineras.



Figur 4. Simulerat dagligt antal rapporterade fall, med oförändrad infektivitet, utan och med vaccination av 12–15-åringar. Vaccination antas ta 2,5 månader. De heldragna linjerna visar förloppet då gruppen 12-15 år ej vaccineras och den streckade då de vaccineras.



Figur 5. Totala antal nya rapporterade fall utan vaccination och givet oförändrad infektivitet.



Sammanfattning och diskussion

Vi har studerat effekten av vaccination av gruppen 12–15-åringar under ett antagande om ökad smittspridning. Vi antog att infektiviteten ökar med 50 procent från tidig september. Som huvudscenario antog vi att det tar fyra månader för alla 12–15-åringar att bli fullvaccinerade. Vi studerade även ett scenario där det istället tar 2,5 månader. Vid vaccination av 12–15-åringar som tar fyra månader skulle 44 procent av fallen från och med 1 oktober kunna undvikas. Den modellerade vaccineringen visade att ungefär 20 fall på IVA och ungefär 150 fall av slutenvård på vanlig vårdavdelning undveks bland 0-17-åringar. I den grupp som vaccinerades i modellen, 12–15-åringar, skulle ungefär 15 inläggningar på IVA och 110 inläggningar inom slutenvården på vanlig vårdavdelning undvikas.

Som jämförelse utförde vi även en analys med oförändrad infektivitet där infektiviteten hade samma värde som vi uppskattade för tidig september, en infektivitet som fick bestå hela modelleringshorisonten. I detta fall sker ingen ökad spridning, även utan vaccination av 12–15-åringar, det totala antalet rapporterade fall minskar från 1 oktober och framåt. Den procentuella minskningen av antal fall med vaccinering jämfört med utan vaccinering blir ungefär lika stort som i scenariot med ökande infektivitet - 46 procent. Den stora skillnaden mellan analyserna med ökad och oförändrad infektivitet ses i totala antalet fall och undvikna sjukhusinläggningar. För scenariot med bibehållen infektivitet, med fyra månaders vaccinationstid av 12–15-åringar skulle ungefär fem inläggningar på IVA och 30 inläggningar inom vanlig slutenvård kunna undvikas. Bland 12–15-åringar skulle ungefär fyra inläggningar på IVA och 25 inläggningar inom slutenvård på vanlig vårdavdelning undvikas.

Denna analys innehåller flera osäkerheter: Vi har antagit att andelen rapporterade fall kommer vara densamma framgent som i våra skattade andelar, men denna andel kan komma att förändras över tid. Vi har studerat ett scenario där infektiviteten ökar från början av september till oktober med 50 procent, detta kan komma att bli lägre (eller högre). För att kunna säga något om en mycket lägre smittspridning studerade vi även scenariot att infektiviteten håller sig på samma nivå som i början på september. På så sätt är vår förhoppning att kunna täcka in möjliga utfall. Alla individer inom en åldersgrupp i hela Sverige antas kunna träffa andra individer med samma sannolikhet vilket medför att lokala klusterutbrott inte går att ta hänsyn till. Vaccination antas ske slumpmässigt eftersom det inom ramen för den typ av modell vi använt här inte går att skapa ovaccinerade kluster inom åldersgrupper. En slumpmässigt fördelad vaccination kan ge bättre resultat i att stoppa spridningen av en smitta än en ojämnt fördelad vaccination.

Referenser

1. Diekmann, O., Heesterbeek, H., & Britton, T. (2013). *Mathematical Tools for Understanding Infectious Disease Dynamics*. Princeton University Press.
2. Folkhälsomyndigheten. (2021a). Påvisning av antikroppar mot SARS-CoV-2 i blodprov från öppenvården. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/p/pavisning-av-antikroppar-efter-genomgangen-covid-19-i-blodprov-fran-oppenvarden-delrapport-1/>
3. Folkhälsomyndigheten. (2021b). Scenarier för fortsatt spridning – delrapport 5. Retrieved 2021-09-15 from <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/s/scenarier-for-fortsatt-spridning--delrapport-5/>
4. Joël, M., Niel, H., Mark, J., Philippe, B., Kari, A., Rafael, M., Marco, M., Stefania, S., Gianpaolo Scalia, T., Jacco, W., Janneke, H., & Malgorzata, S. (2008). Social Contacts and Mixing Patterns Relevant to the Spread of Infectious Diseases. *PLOS Medicine*, 5(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050> (PLOS Medicine)
- 5.

Folkhälsomyndigheten är en nationell kunskapsmyndighet som arbetar för en bättre folkhälsa. Det gör myndigheten genom att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot hälsot. Vår vision är en folkhälsa som stärker samhällets utveckling.



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, 171 82 Solna. **Östersund** Forskarens väg 3. Box 505, 831 26 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se