

Omikronmuunnoksen vaikutukset koronaepidemian kulkuun

WEBINAARI

THL mallinnusryhmä 18.2.2022

Simopekka Vänskä, Tuija Leino

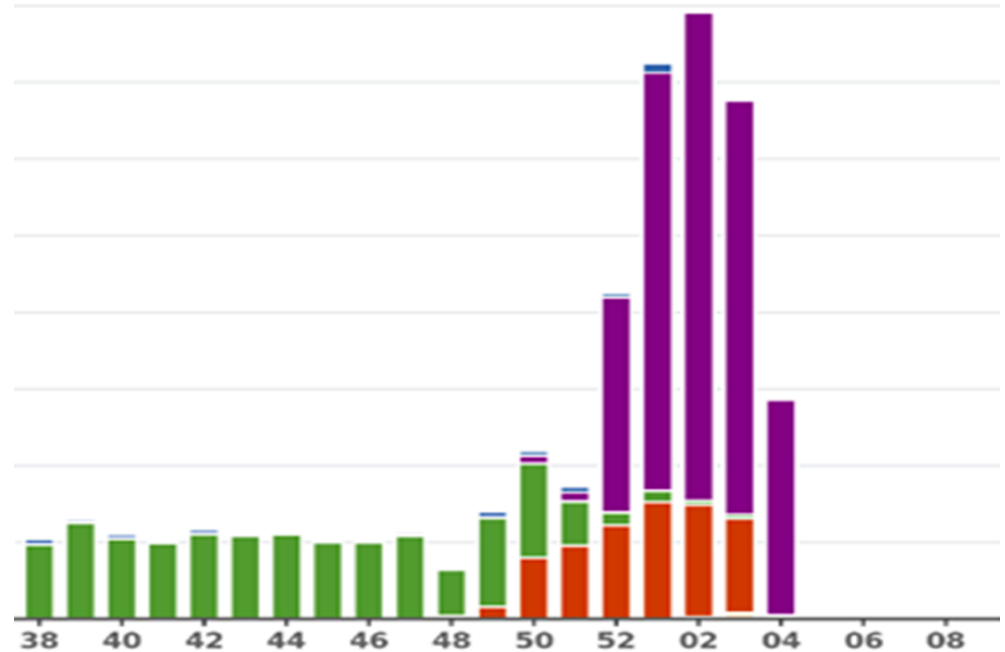
Sisältö

- Omikronin nopea leviäminen
 - Rokotusteho omikronia vastaan
- Omikronin lieventyminen delta-muunnokseen nähden
 - Tammikuun arvio epidemian aikaisista sairaalatapauksista, vertailua toteutuneeseen
- Tilannekuvan ja kevättalven skenaarioiden kytkös
- Kysymyksiä

Omikronin leviäminen

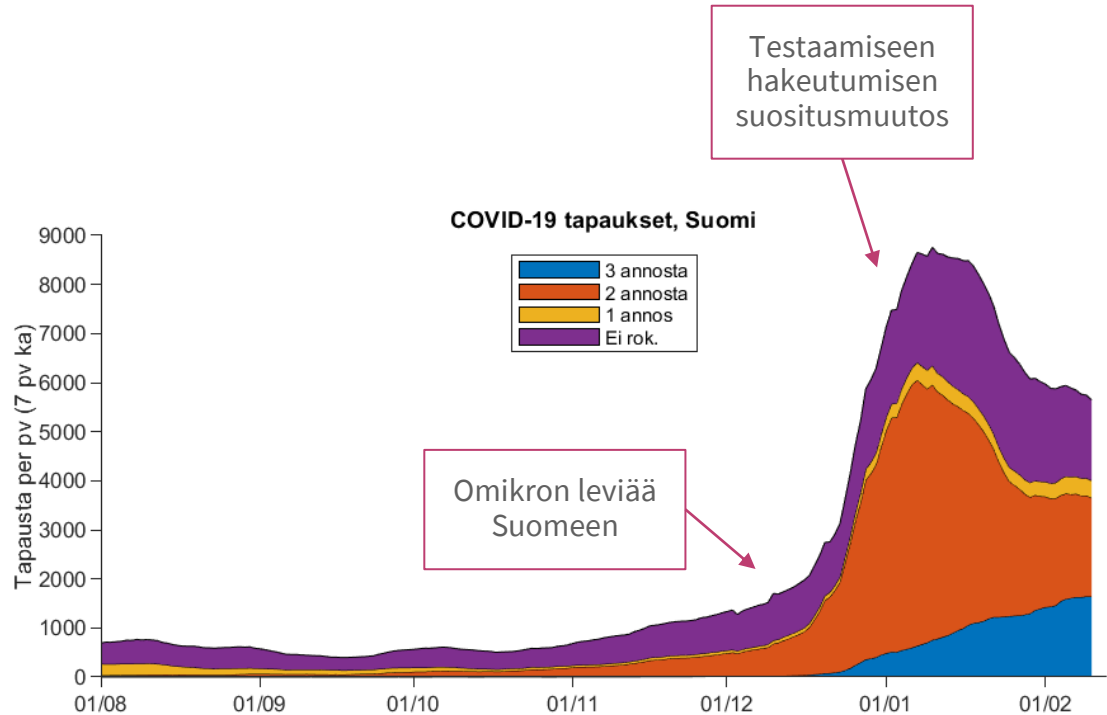
Deltan vaihtuminen omikroniksi Suomessa

- Tartuntatautirekisteriin kirjatut geneettiset linjat viikoittain
- **Deltavariantin** osuus vähenee joulukuun puolessa välissä viikolla 50
- Joulun jälkeen **omikronin** osuus on hyvin korkea



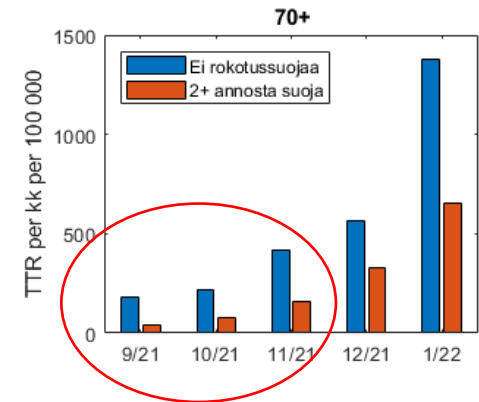
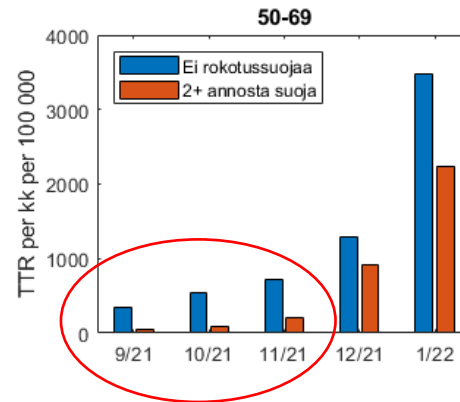
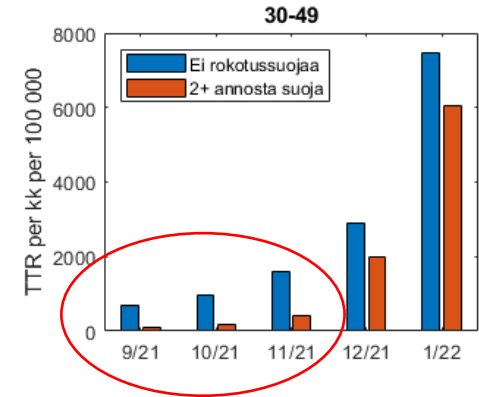
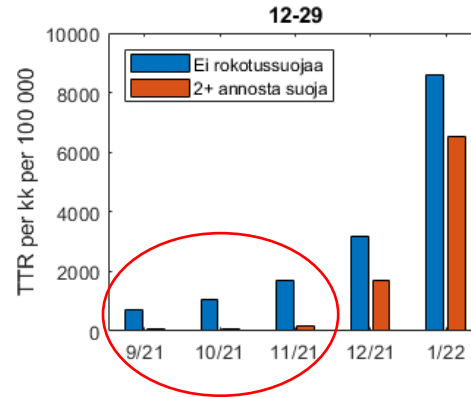
Omikron-tartuntojen nopea leviäminen

- Delta-tartunnat nousivat hitaasti syksyn mittaan
- Omikronin tulon myötä suuri nousu tapausmääriin
 - Nopeaa nousua selittää erityisesti tartuntojen suuri nousu rokotetuilla



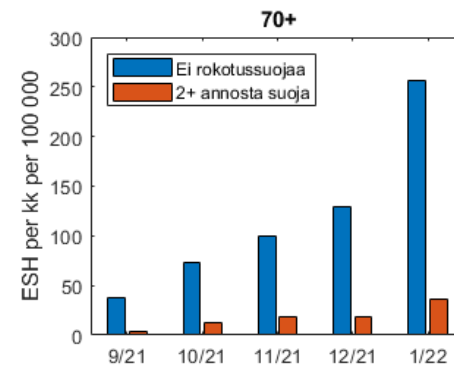
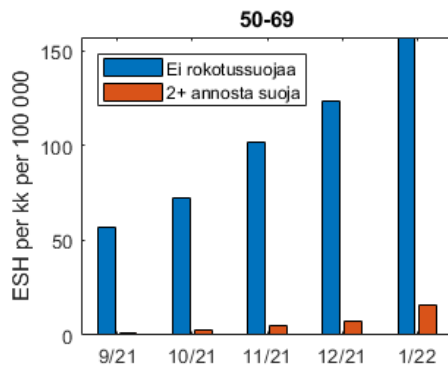
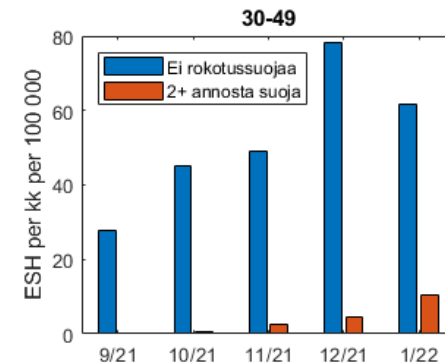
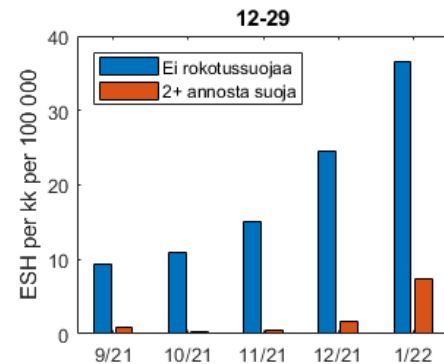
Tartuntojen (rekisteröityjen) ilmaantuvuus per kk

- Delta-aikana oli hyvä rokotetehto tartunnoille
 - 80% tasolla
- Rokotetehto tartuntaa vastaan romahti 12/2021 omikronin myötä
 - Alle 20%



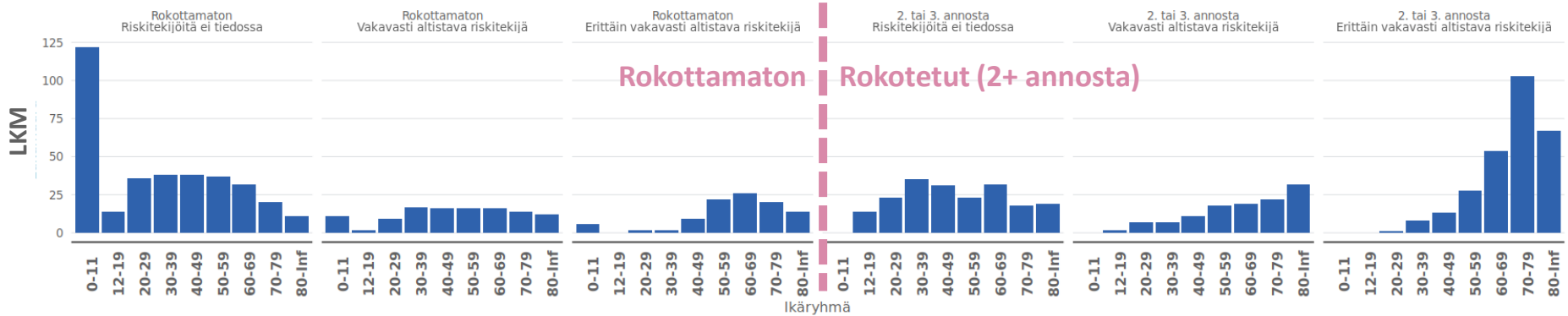
Erikoissairaanhoidon (ESH) ilmaantuvuus per kk

- Rokoteteho erikoissairaanhoidon vastaan säilynyt hyvänä
 - Yli 90% (ikäryhmästä riippuen)



Erikoissairaanhoidon lkm & ilmaantuvuus rokotusten ja vakavalle koronavirustaudille altistavien riskitekojöiden suhteen 1/2022

Koronan ESH-vuodeosastohoito, lukumäärä, tammikuu 2022

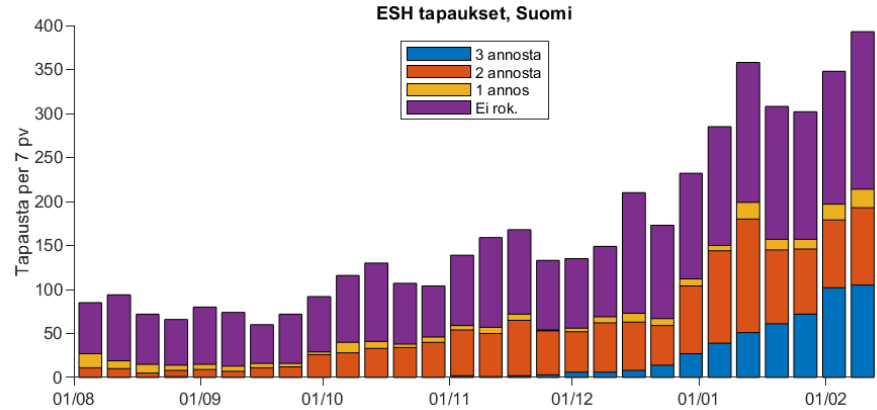
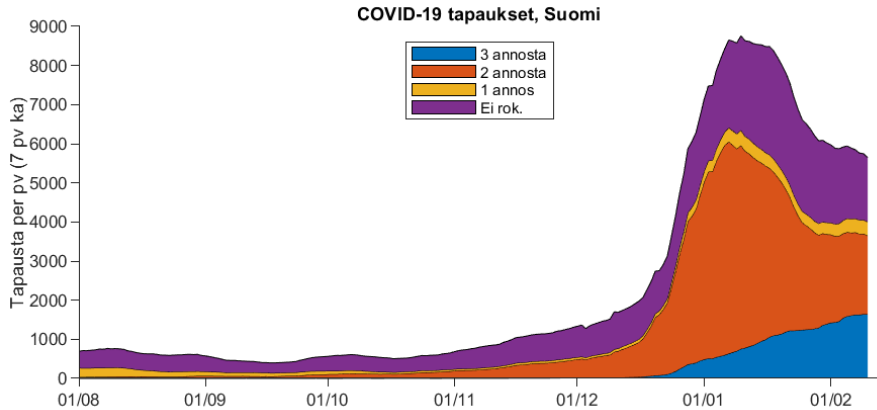


Koronan ESH-vuodeosastohoito, ilmaantuvuus, tammikuu 2022



Omikron-tartunta keskimäärin lievempi kuin delta-tartunta(?)

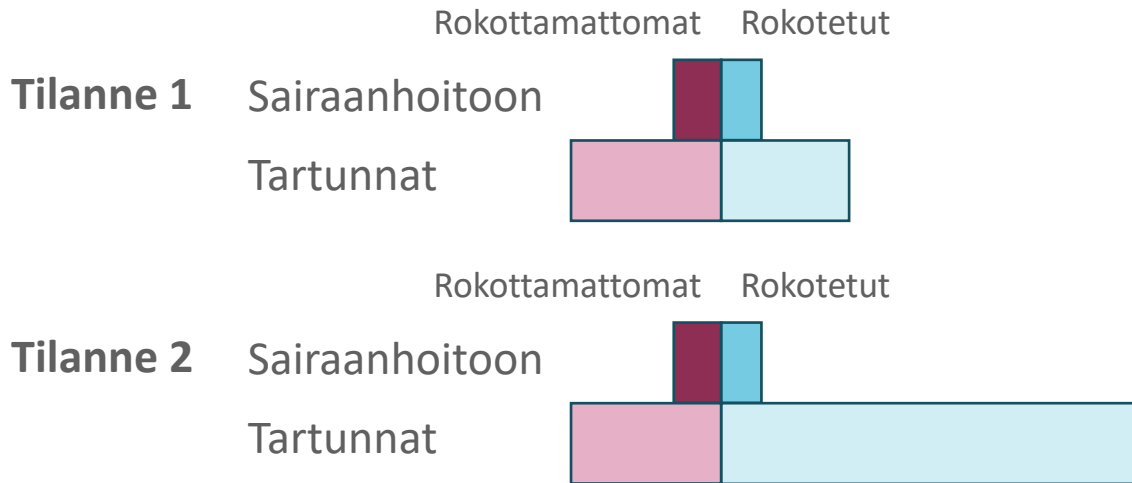
Erikoissairaanhoidon tapausten nousu paljon maltillisempaa kuin tartuntojen nousu



Tarkoittaako tämä, että omikron on lievempi?
Lievemmällä tarkoitetaan tässä, että tartunta johtaa harvemmin sairaalahoitoon (eli ESH per tartunta -suhde pienempi)

Totaaliväestön lukemista ei yleensä voi päätellä omikronin lievyyttä deltaan nähden

Saattaisi olla näinkin:



Rokotussuojan rakenne delta → omikron on muuttunut juuri kuten tilanne 1 → 2.

- Onko omikronin lievyys vain näennäistä??

Tilanteissa 1 & 2 virus vie yhtä paljon sairaalahoitoon, mutta rokotussuojan rakenne on erilainen:

Tilanne 1: suojaa sekä sairaalahoitoa että tartuntaa vastaan

Tilanne 2: suoja sairaalahoidolle säilynyt, mutta huonompi tartunnalle kuin tilanteessa 1

Totaalilukemia tarkasteltaessa näyttää, että tartunnat lievempiä tilanteessa 2 (ESH per tartunta - suhteessa nimittäjä nyt suuri), vaikka kyse on erilaisesta rokotussuojasta.

Omikron vaikuttaa myös todellisesti lievemmältä

Norjan kansanterveyslaitoksen arvio:

Omikron noin 70% lievempi kuin delta, vakioituna mm.

- Ikäryhmä
- Rokotusstatus
- Riskitekijät

Raportti, josta ensin tieto:

<https://www.fhi.no/contentassets/c9e459cd7cc24991810a0d28d7803bd0/vedlegg/risikovurdering-12-01-2022.pdf>

RAPID COMMUNICATION

Reduced risk of hospitalisation among reported COVID-19 cases infected with the SARS-CoV-2 Omicron BA.1 variant compared with the Delta variant, Norway, December 2021 to January 2022

Lamprini Veneti¹, Håkon Bøås², Anja Bråthen Kristoffersen³, Jeanette Stålcrantz^{2,4}, Karoline Bragstad⁵, Olav Hungnes⁶, Margrethe Larsdatter Storm⁶, Nina Aasand⁶, Gunnar Rø⁷, Jostein Starrfelt⁸, Elna Seppälä², Reidar Kvåle⁹, Line Vold¹, Karin Nygård¹, Eirik Alnes Buanes^{2,9}, Robert Whittaker²

Seuraavaksi tarkastelemme lieventymistä Suomen aineistoista

Haasteet:

- Vain osa tartunnoista rekisteröity tapauksiksi
- Kaikista tapauksista ei ole tietoa variantista

Miten ESH/tehohoito/kuolema per tartunta on muuttunut omikron-aikana?

Tarkastellaan ajanjaksoja

- 1.12.2020 – 30.6.2021: pre-delta
- 1.7.2021 – 15.12.2021: delta
- 16.12.2021 – 23.1.2022: omikron

→ Tavoitteena hakea **rajaa** vakavuuden muutokselle delta-ajan ja omikron-ajan välillä

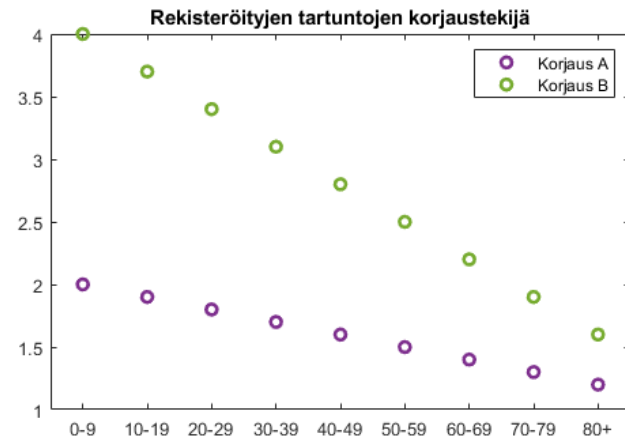
- Raja tarkoittaa ”vähintään näin paljon lievempi” (ei = vaan \geq)
- Omikron-ajan delta-tartunnat siirtävät rajaa lieventymisen suhteen konservatiiviseen (varovaiseen) suuntaan

Tarkastellaan **rokottamattomia**

- Nyt kiinnostus omikronissa, eikä rokotussuojassa

Tartuntojen **rekisteröinnin muutoksesta** johtuen käytetään tarkastelussa rekisteröityjen tartuntojen korjaustekijöitä

- Korjaustekijä nostaa tartuntojen lkm rekisteröityjen tartuntojen lkm nähden
- Korjaustekijä asetettu laskemaan iän mukana
- Korjaustekijää ei todellisuudessa tunneta (mutta *on yli 1*)



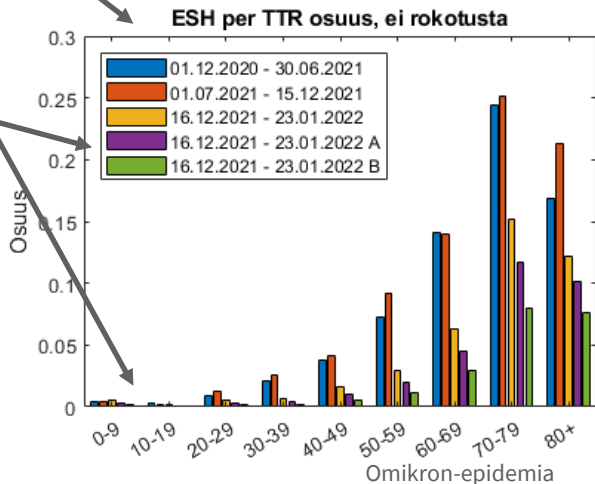
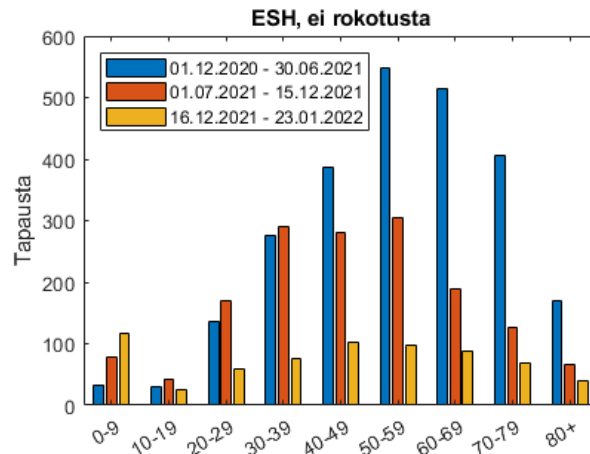
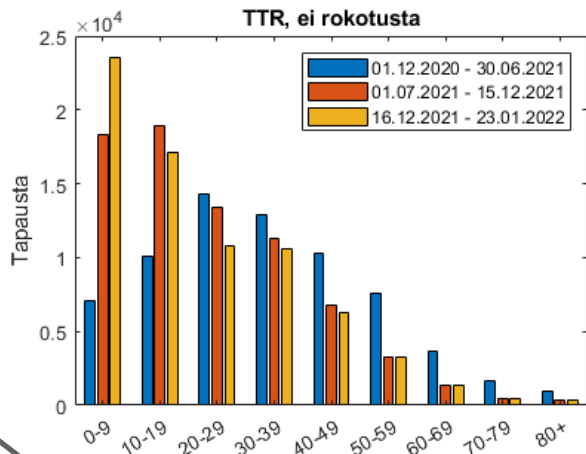
ESH muutos

- Omikron-ajalla ESH joutuminen alhaisempaa suoraankin rekisteröidyistä tapauksista (keltainen)

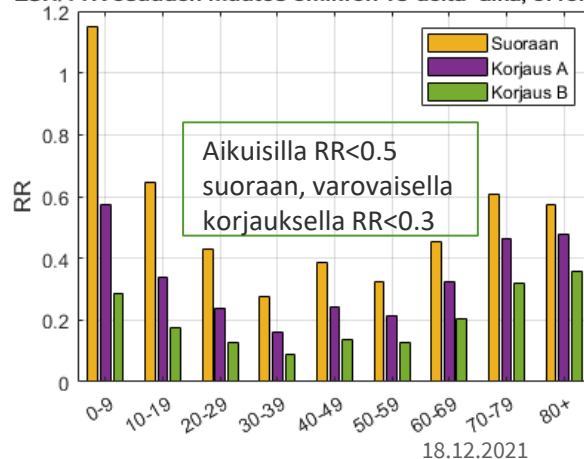
Alimmissa ikäryhmissä verrattavat osuudet ovat pieniä: nolla per nolla -tilanne

- Korjaustekijöiden käyttö antaa edelleen alhaisemmat rajat sairaalaan joutumisen muutokselle
- Ylimmissä ikäryhmissä rokottamattomien ryhmä on nyt hyvin pieni

Mutta tapauksia on



ESH/TTR osuuden muutos omikron vs delta -aika, ei rokotusta



Yhteenvetoa tartuntojen vakavuuden muutoksista

- Omikron-tartunnan lieventyminen (mittarina ESH joutuminen) **ainakin** 70-80% ikäryhmäkohtaisesti rokottamattomilla vaikuttaa mahdolliselta
 - *Rokottaminen tuo tähän rokotetuille vielä lisävaikutuksen!*
- Vanhimmissa ikäryhmissä lieventyminen saattaa olla vähäisempää
 - Rokottamattomien ryhmä on näissä hyvin pieni ja voi olla valikoitunutta
- Nuorimmissa ikäryhmissä tarkastelun vertailukelpoisuus heikkoa (verrataan pieniä osuuksia toisiinsa)

Norjan arvion suuruusluokka myös Suomen väestötason tarkastelusta

Arvio sairaalahoidon lukumäärästä, jos omikron käy väestön läpi (14.1.2022)

Mitä tavoiteltiin

Potentiaalista sairaalataakkaa

- Arvio, mitä voi olla odotettavissa, jos omikron käy läpi kansan

Ei skenaariomallinnukseen vaan oletuksiin perustuva tarkastelu:

- **Jos** tartunnan saa
 - 60% nuorimmista (0-9v) ja vanhimmista (70v+)
 - 80% muusta väestöstä
- **niin** paljonko sairaalahoitoja

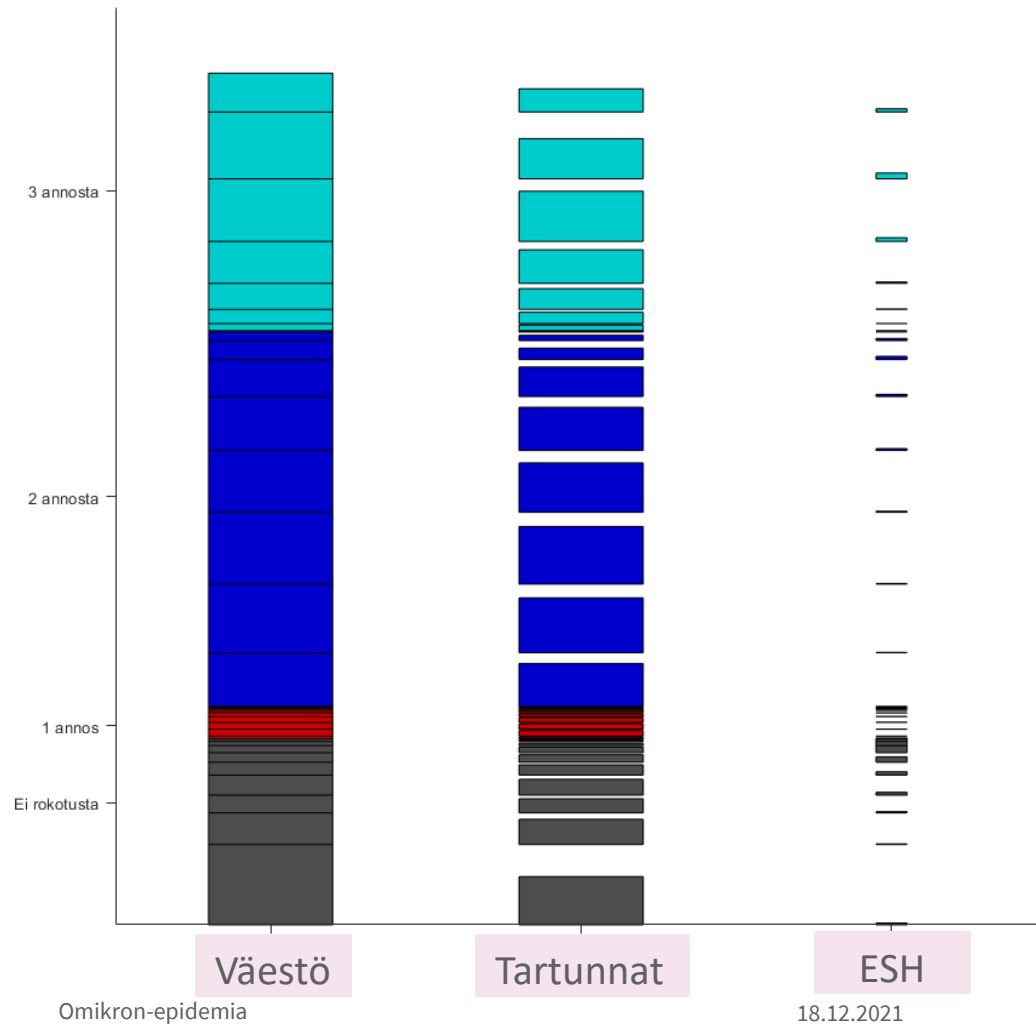
Miten

Laskelman lukemat:

- Väestö ikäryhmittäin ja rokotusten mukaan
- Rokotussuoja ESH vastaan ikäryhmittäin, ennallaan
- Sairaalahoitoon joutuminen ikäryhmittäin
- Omikronin lieventyminen
→ Kertolasku
- Saadut hoidot jaettu 12 vko ajalle

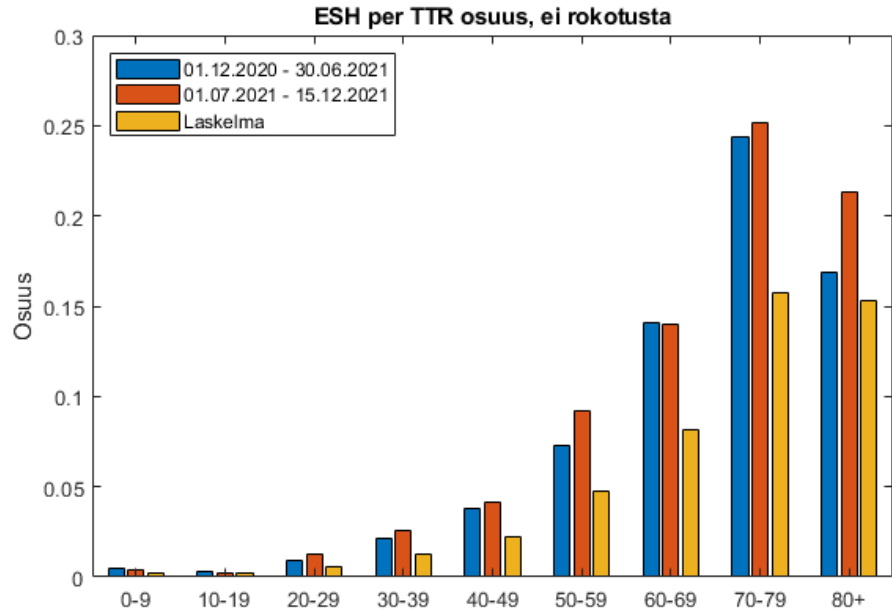
Lisätieto: Tekohetkellä sairaalatietojen siirrossa oli ongelmia eri puolilta maata

Laskentaperiaate



Laskelman ESH/Tartunta osuus ikäryhmittäin laskelmassa (ennen omikronia)

- ESH per tartunta – osuudet tilannekuvan seuraamiseen käytetystä mallista
- Pyrkii ottamaan huomioon sen, että kaikkia tartuntoja ei havaita/rekisteröidä



ESH/Tartunta –osuudet suoraan datasta (sininen ja punainen) ja tilannekuvamallista (keltainen)

Numerot

70% lievennyksellä 7900 ESH

80% lievennyksellä 5300 ESH

12 viikon ajalle jaettuna

- Keskimäärin 400-700 uutta potilasta per viikko

Omikron-epidemia ESH hoitojen lkm epidemian ajalta, haarakointia							Lievennykskerroin			
Rokotusstatus	Ikäryhmä	Attack rate						0.7	0.8	
		0.8	q2H	VE	q2H x [1-VE]					
Rokottamaton										
	0-9	524787	314872	0.0025	0	0.0025	236	157		
	10-19	207222	165778	0.0019	0	0.0019	94	63		
	20-29	115919	92735	0.0061	0	0.0061	170	113		
	30-39	130437	104350	0.0123	0	0.0123	385	257		
	40-49	84642	67714	0.0224	0	0.0224	455	303		
	50-59	62080	49664	0.0475	0	0.0475	708	472		
	60-69	46898	37518	0.0814	0	0.0814	916	611		
	70-79	27253	16352	0.1575	0	0.1575	773	515		
	80+	16182	9709	0.1534	0	0.1534	447	298		
Yhteensä, rokottamaton		1215420	858692				4184	2789		
1 annos										
	0-9	18496	11097	0.0025	0.75	0.000625	2	1		
	10-19	44851	35881	0.0019	0.75	0.000475	5	3		
	20-29	45014	36011	0.0061	0.75	0.001525	16	11		
	30-39	37932	30346	0.0123	0.75	0.003075	28	19		
	40-49	23121	18497	0.0224	0.75	0.0056	31	21		
	50-59	17238	13790	0.0475	0.75	0.011875	49	33		
	60-69	12179	9743	0.0814	0.75	0.02035	59	40		
	70-79	7530	4518	0.1575	0.69	0.048825	66	44		
	80+	6335	3801	0.1534	0.63	0.056758	65	43		
Yhteensä, 1 annosta		212696	163685				322	215		
2 annosta										
	0-9	6	4	0.0025	0.94	0.00015	0	0		
	10-19	351396	281116	0.0019	0.94	0.000114	10	6		
	20-29	448389	358711	0.0061	0.94	0.000366	39	26		
	30-39	470363	376290	0.0123	0.94	0.000738	83	56		
	40-49	403542	322834	0.0224	0.94	0.001344	130	87		
	50-59	353062	282450	0.0475	0.94	0.00285	241	161		
	60-69	241582	193266	0.0814	0.94	0.004884	283	189		
	70-79	124061	74437	0.1575	0.88	0.0189	422	281		
	80+	56664	33998	0.1534	0.82	0.027612	282	188		
Yhteensä, 2 annosta		2449065	1923106				1491	994		
3 annosta										
	0-9	1	0	0.0025	0.94	0.00015	0	0		
	10-19	8344	6675	0.0019	0.94	0.000114	0	0		
	20-29	46232	36986	0.0061	0.94	0.000366	4	3		
	30-39	92783	74226	0.0123	0.94	0.000738	16	11		
	40-49	169967	135974	0.0224	0.94	0.001344	55	37		
	50-59	274336	219469	0.0475	0.94	0.00285	188	125		
	60-69	410081	328065	0.0814	0.94	0.004884	481	320		
	70-79	436510	261906	0.1575	0.94	0.00945	743	495		
	80+	253256	151954	0.1534	0.94	0.009204	420	280		
Yhteensä, 3 annosta		1691510	1215255				1906	1271		
Kaikki										
	0-9	543290	325974				238	159		
	10-19	611813	489451				109	73		
	20-29	655554	524443				230	153		
	30-39	731515	585212				513	342		
	40-49	681272	545018				671	447		
	50-59	706716	565373				1186	791		
	60-69	710740	568592				1740	1160		
	70-79	595354	357212				2003	1336		
	80+	332437	199462				1213	808		
Yhteensä kaikki		5568691	4160737				7903	5269		
							0.7	0.8		
							658.6	439.0		

12 viikolle

Selitykset

Lapsilla ja vanhuksilla attack-rate (AR) on ollut alhaisemmalla tasolla kuin aikuisväestöllä, joten heidän osaltaan AR alennettu 25%.

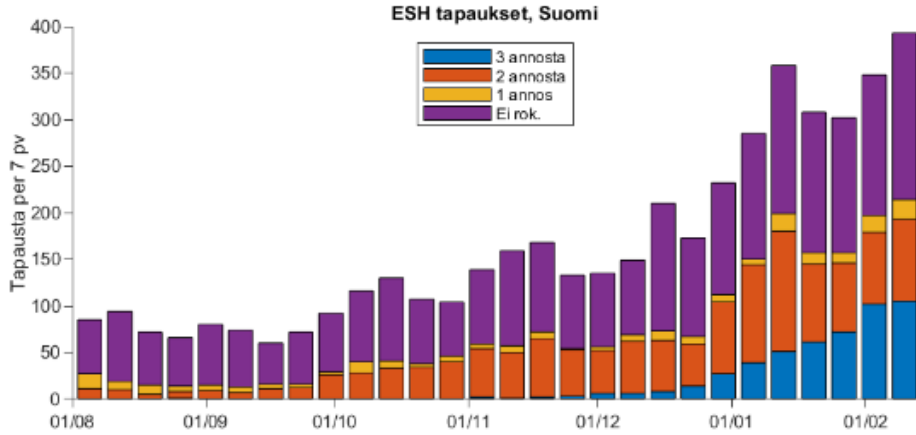
VE = rokoteteho sairaalahoitoon joutumista vastaan

q2H = sairaalahoitoon joutuvien osuus tartunnan saaneista (aiemmat variantit)

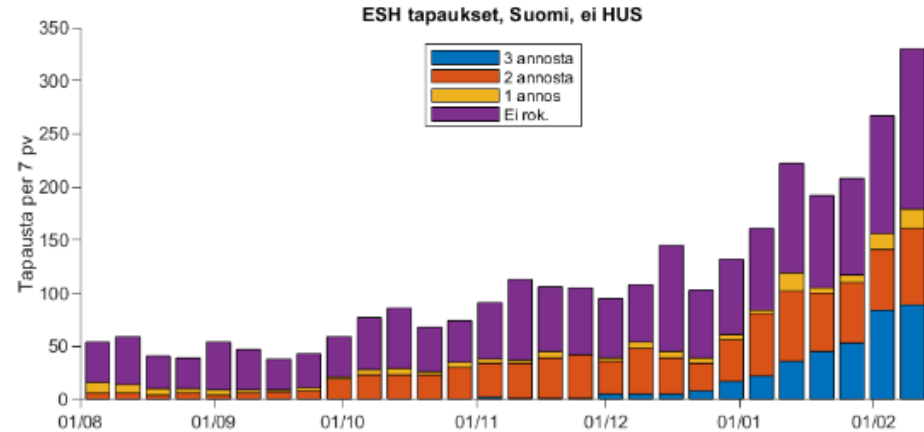
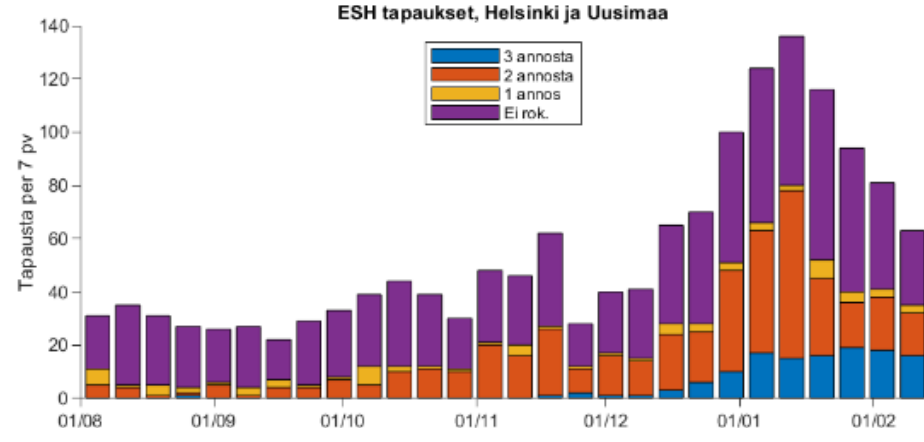
q2H x [1-VE] = sairaalahoitoon joutuvien osuus tämän ryhmän rokotetuilla (aiemmat variantit)

Lievennystekijällä t sairaalahoitoon joutuvien osuutta kerrotaan tekijällä (1-t)

Tähän mennessä toteutunut, ESH viikoittain (16.2. aineisto)

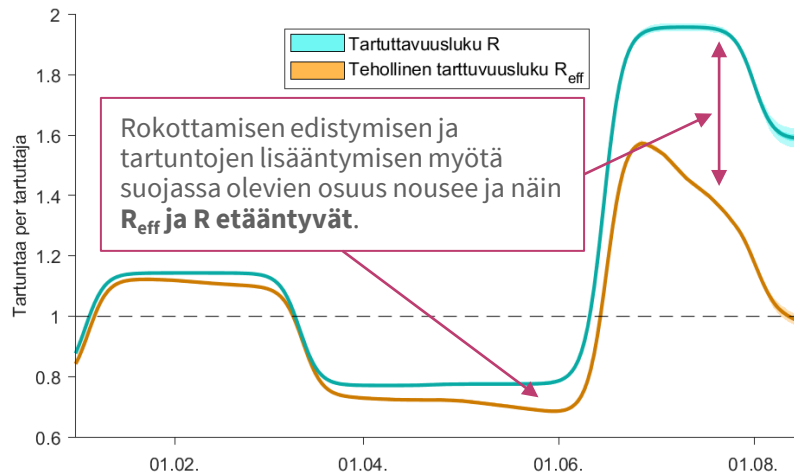


- Joulukuun puolivälin jälkeen noin 2500 ESH tapausta (HILMO)
- 300-400 per viikko tällä hetkellä
- HUS jo laskussa, muu Suomi nousussa
 - Ajalliset ero ehkä pitkittävät ja loiventavat valtakunnallista aaltoa



Tilannekuvan käsityksen ja kevään skenaarioiden kytkös

Tartuttavuusluvut R ja R_{eff}



Tartuttavuusluku R - Yhden tartuttajan aiheuttamien jatkotartuntojen määrä täysin alttiissa väestössä, sen hetkellä kontaktien tasolla

- **Kontaktit, virus, vuodenaika, tartunnanjäljitys**

Tehollinen R_{eff} on yhden tartuttajan jatkotartunnat, kun otetaan huomioon alttiiden osuudet ja alttiuden vähentyminen rokottamalla

- **Rokotuskattavuus, -teho, koettujen tartuntojen tuoma immuniteetti**

Muutos skenaariotyöskentelyn perustaan: Nyt tilannekuva on osa skenaariota

Aikaisemmin

Nykyhetken kulloinenkin tilannekuva

- Rekisteröidyt tartunnat (TTR)
- Erikoissairaanhoidot (ESH)
- Skenaarioita eri tulevaisuuden oletuksilla

Testausperusteiden muutos

→ Oleellisesti heikompi tieto tartunnoista

Nyt

- Erikoissairaanhoidot ESH
- + Skenaario nykytilan tartunnoista
- Skenaarioita tulevaisuuden oletuksilla

Tilannekuvaa haarukoivat skenaariot

Tilannekuvat karakterisoituvat ”lievennystekijän” kautta: Kuinka paljon harvemmin omikron-tartunta vie erikoissairaanhoidon delta-tartuntaan verrattuna. Tämä määrää kuinka paljon tartuntoja toteutuneiden sairaalahoitojen takana on skenaariossa ollut.

Skenaario	Lievennystekijä
Tammikuu A	– 90%
Tammikuu B	– 85%
Tammikuu C	– 80%
Tammikuu D	– 70%

Laitojen hakua

Väliskenaarioita

Yksittäinen skenaario asiayhteydestä irrotettuna on disinformaatiota

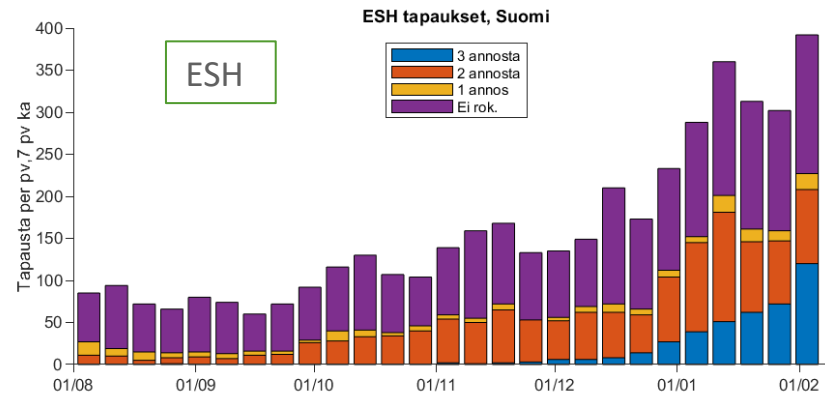
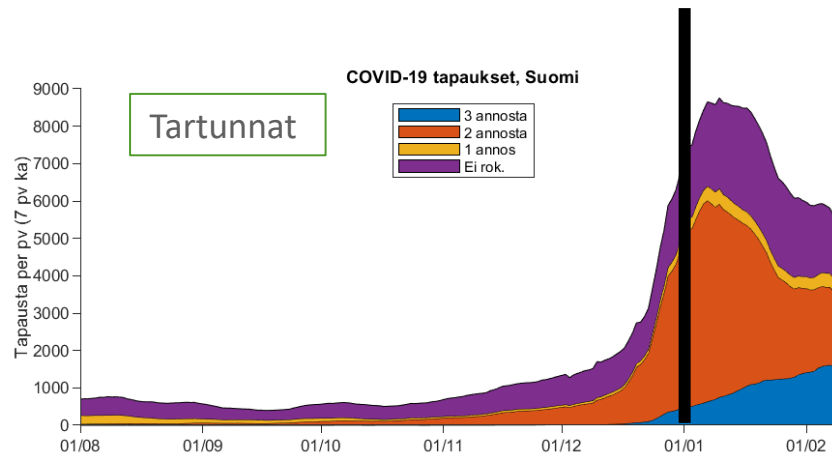
Tulevaisuuden skenaario: Mitä näiden tilannekuvien skenaarioissa tapahtuu, jos helmikuun aikana R-luku nousee tasolle $R=4$?

Sininen R-luvun käyrä esittelykalvossa

Absoluuttinen taso $R=4$ on epävarma, oleellista on nousu suhteessa aikaisempaan tasoon. Estimaatti oli $R=3.5$ paikkeilla ennen joulukuun rajoituksia.

Omikron vs delta: oletuksia

- Erikoissairaanhoidon (ESH) joutuminen (per tartunta) alhaisempi
 - **Lievennystekijä skenaarioittain**
- Rokotussuoja
 - Tartuntoja vastaan –80% aikaisemmasta
 - ESH joutumista vastaan ennallaan
- Tartuttavuuden n. 30% nopeampi kehittyminen
- Testausperusteiden muutokset
 - Rekisteröityjä tartuntoja (TTR) käytetään joulukuun loppuun asti, sen jälkeen vain ESH
 - Ikäryhmä- ja rokotusstatus -kohtaisesti



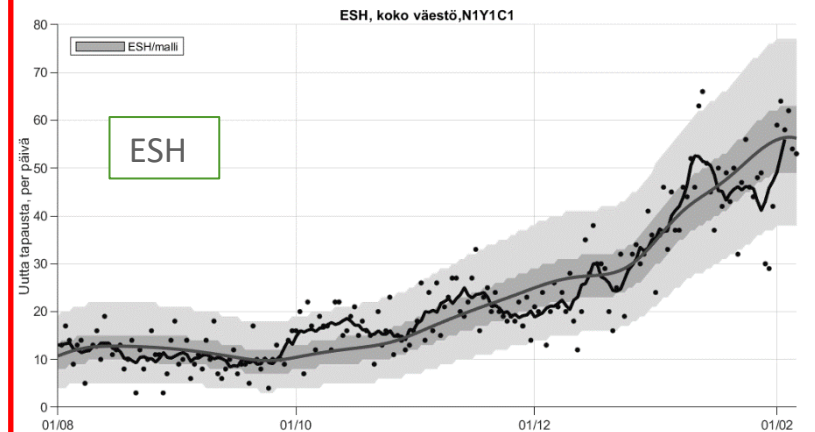
Tilannekuvan skenaariot A&D

Tammikuu A/-90%

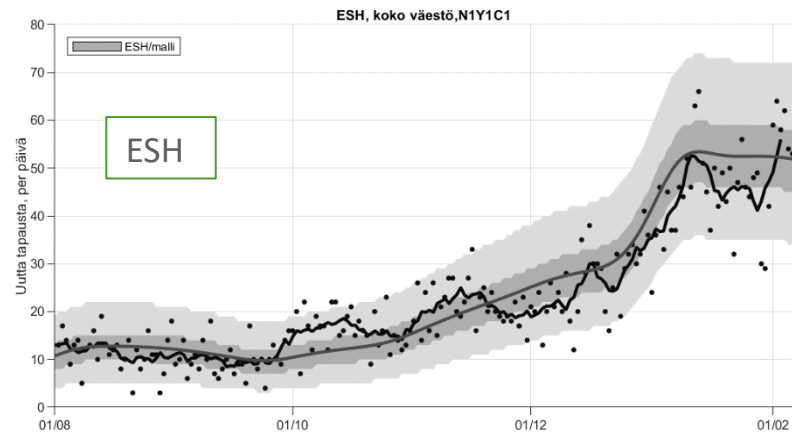
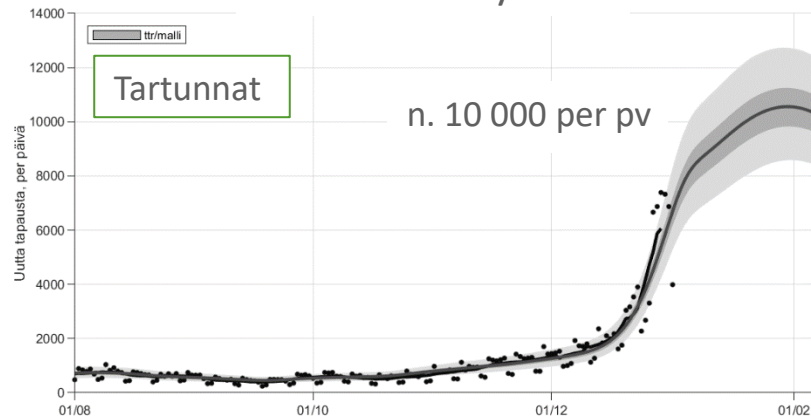


n. 30 000 per pv

Molemmat tilannekuvan laitaskenaariot sopivat ESH- ja käytettyihin TTR tietoihin.



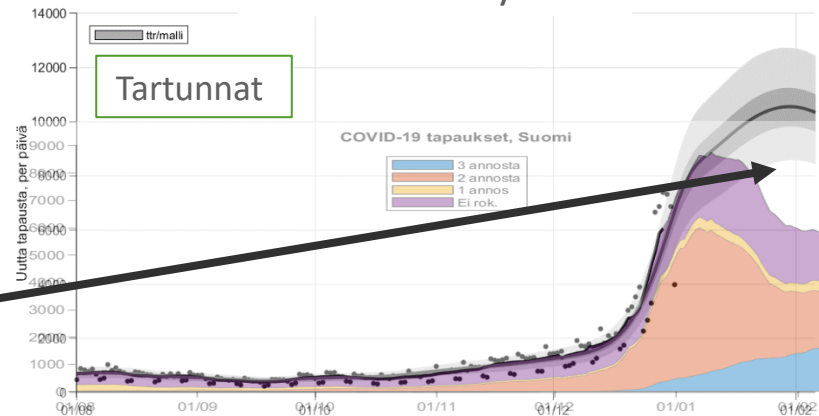
Tammikuu D/-70%



Tilannekuvan skenaariot A&D

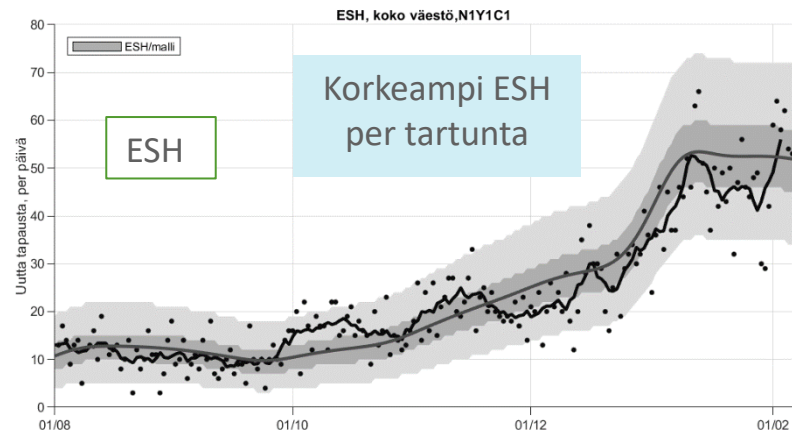
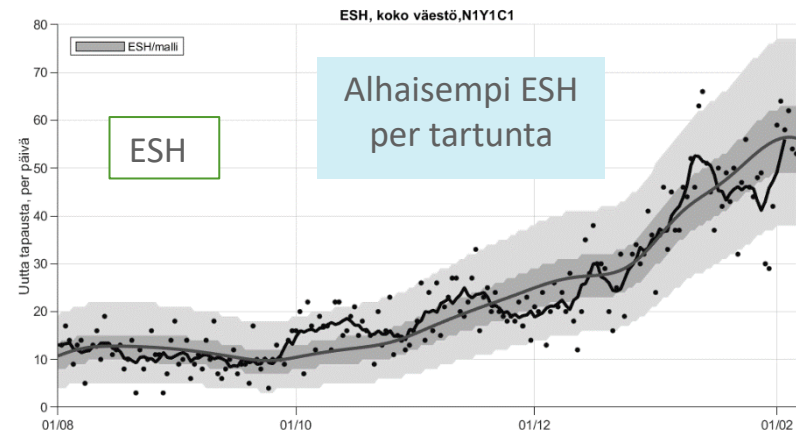
Tammikuu A/-90%

Tammikuu D/-70%



Rekisteröimättä jääneitä tartuntoja, jotka ennen olisi havaittu:
PALJON VÄHÄN

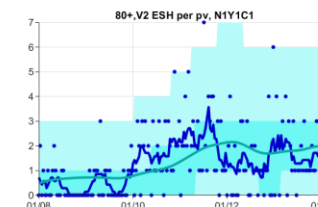
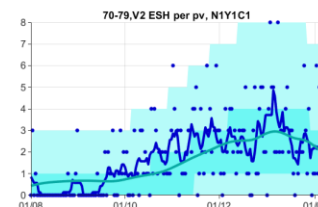
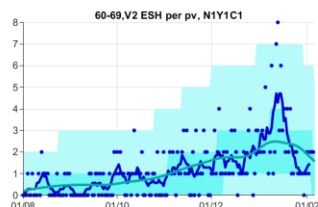
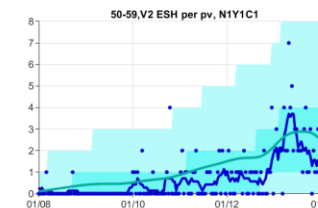
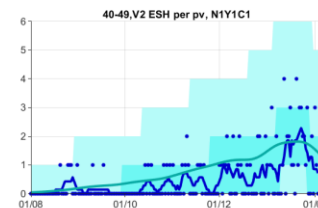
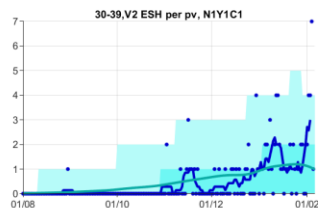
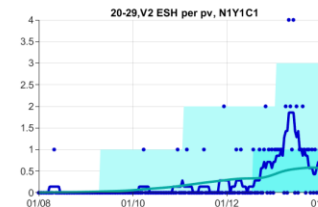
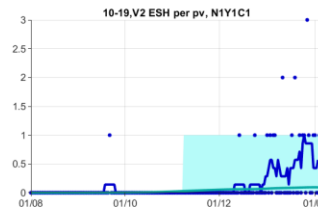
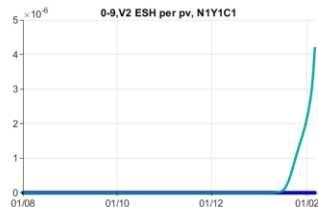
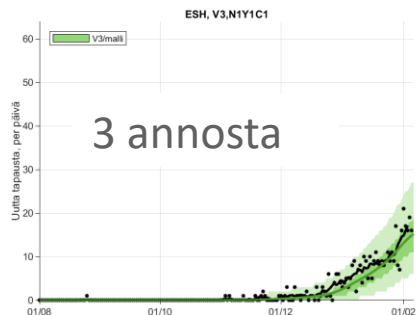
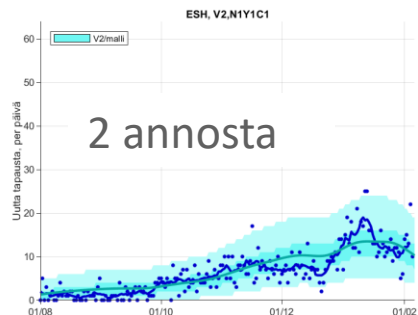
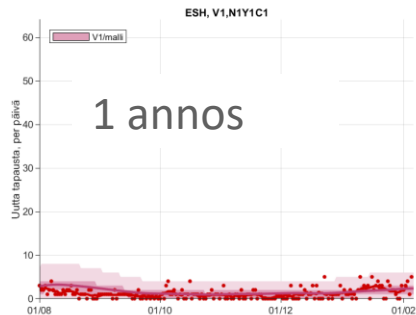
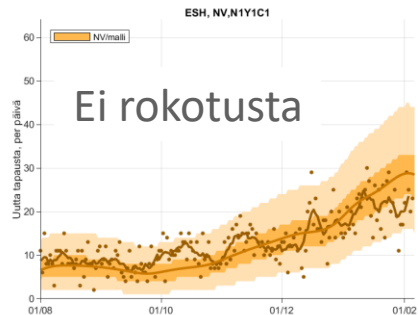
Skenaarioissa ei ole laadullista eroa ESH-tietoihin sovittumisessa



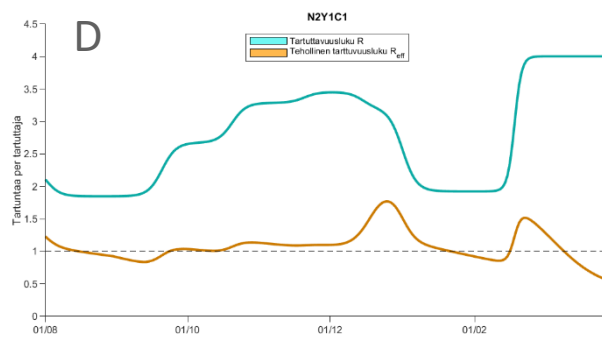
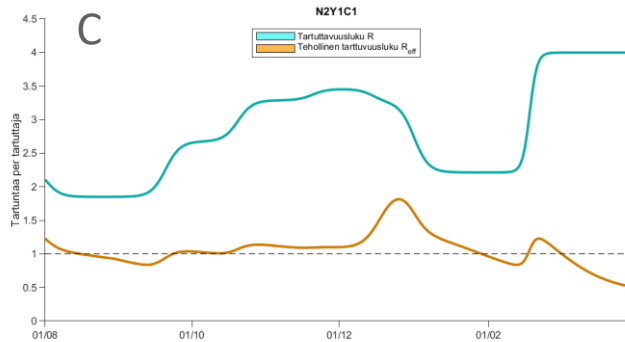
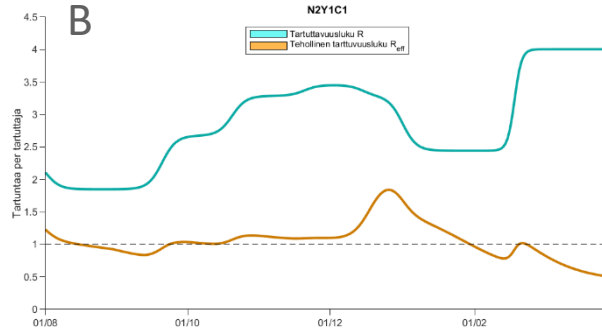
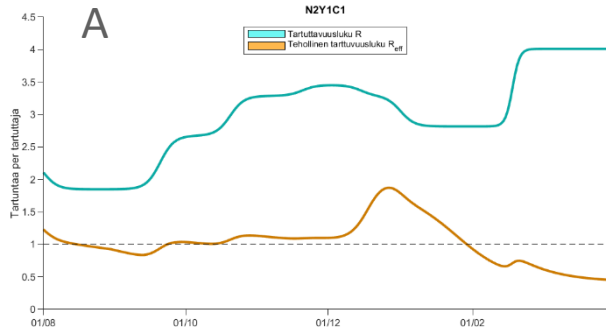
Malli sovitetaan aineistoihin myös rokotusstatuksen mukaan ja ikäkohtaisesti (esimerkkikuvat A-skenaariosta)

ESH-tapaukset rokotusstatuksen mukaan

10v ikäryhmittäin, 2x rokotetut



R-luvun nousu helmikuussa tasolle R=4



Tilannekuva-skenaariot eroavat siinä, miten tehollinen R_{eff} lähestyy arvoa 1 tammikuussa.

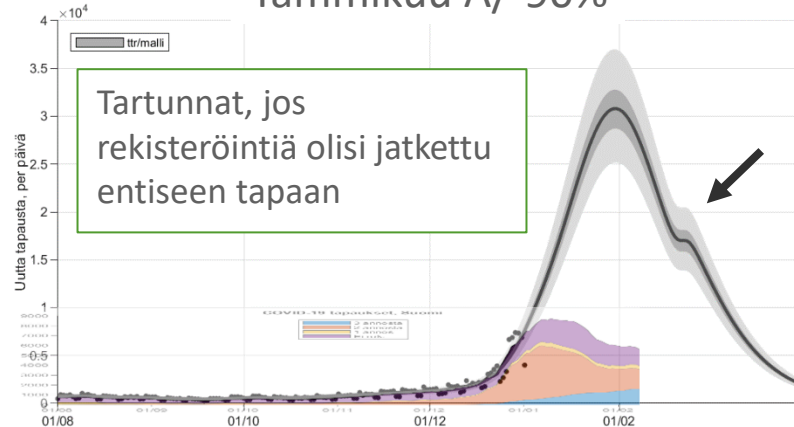
Nousu tasolle $R=4$ (sininen käyrä) helmikuussa.

Absoluuttinen taso $R=4$ on epävarma (riippuu myös mallin rakenteesta), oleellista on nousu suhteessa aikaisempaan tasoon. Estimaatti oli $R=3.5$ paikkeilla ennen joulukuun rajoituksia.

R -luku (sininen) ei itse asiassa näytä juuri eroavan deltan ja omikronin kesken. Lasku joulukuussa sopii yhteen rajoitusten lisäämisen kanssa (myös A-skenaario!)

Nousu helmikuussa: lähtien tilannekuvan skenaarioista A&D

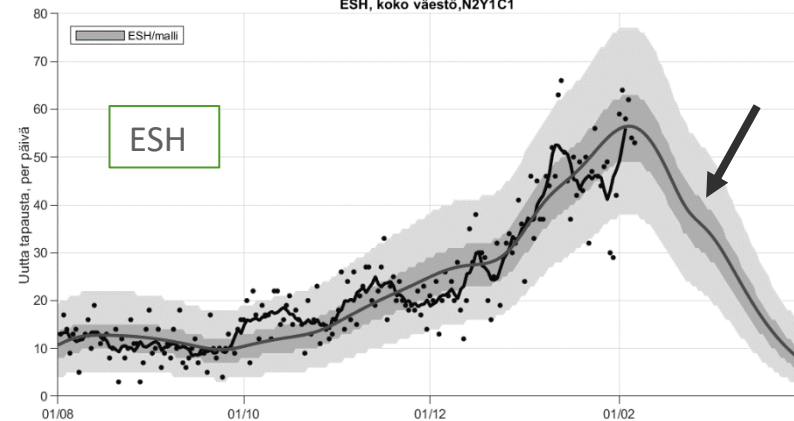
Tammikuu A/-90%



Tilannekuva A:

Korkea tammikuun piikki
→ Alttiita jää suhteellisen vähän
→ Olemme jyrkän laskun kynnyksellä
→ Helmikuun nousu R-luvussa ei juuri muuta laskutrendiä

ESH, koko väestö, N2Y1C1

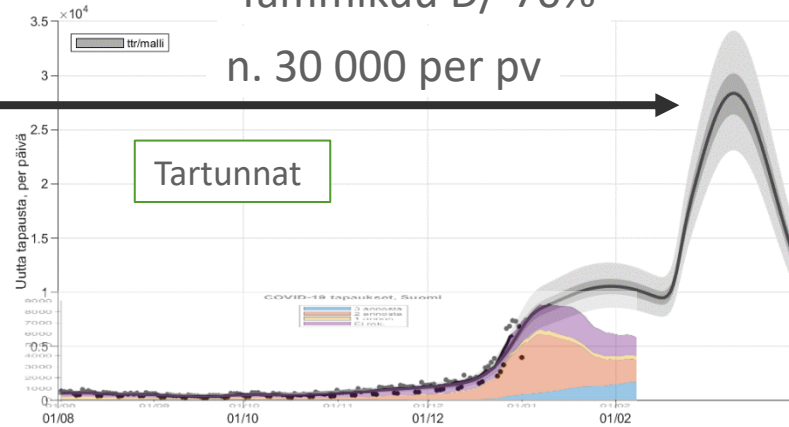
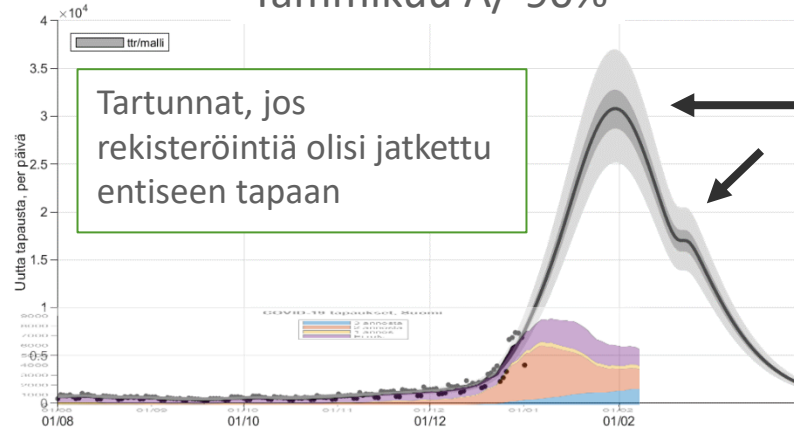


Nousu helmikuussa: lähtien tilannekuvan skenaarioista A&D

Tammikuu A/-90%

Tammikuu D/-70%

n. 30 000 per pv

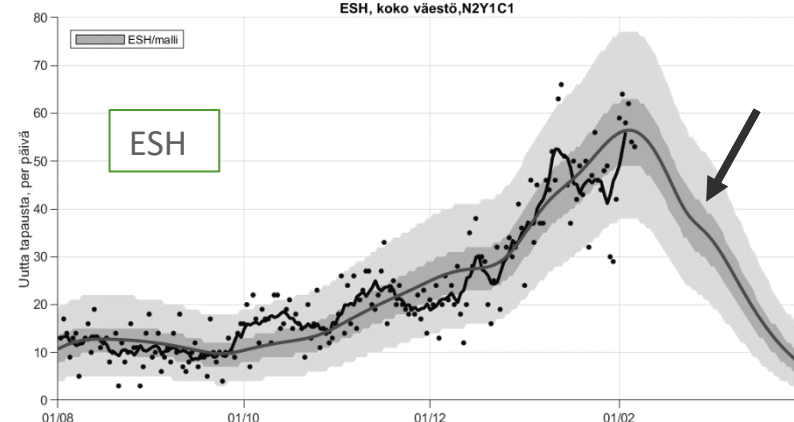


Tilannekuva D:
Alhaisempi epidemia tammikuussa
→ Paljon alttiita jäljellä
→ Suuri piikki helmikuun R-luvun noususta

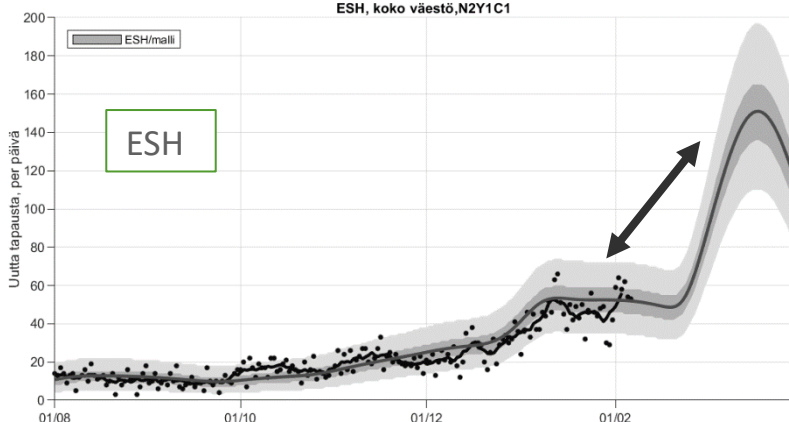
Lisäksi tartunta piikki aiheuttaa *enemmän* ESH-tapauksia (korkeampi ESH per tartunta)

Omikron-epidemia

ESH, koko väestö, N2Y1C1

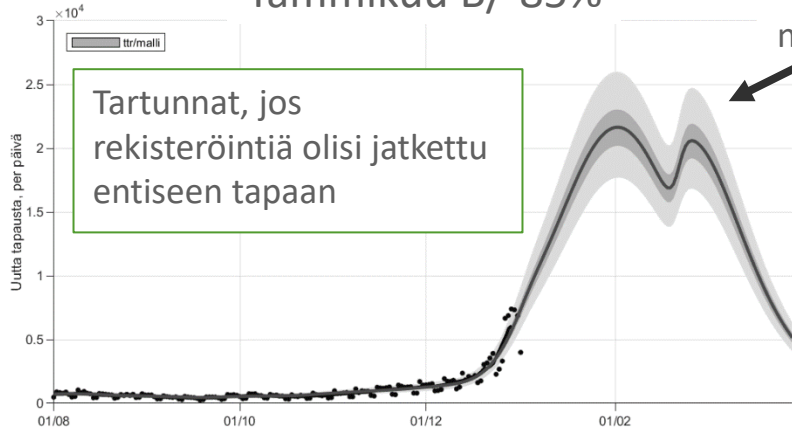


ESH, koko väestö, N2Y1C1



Nousu helmikuussa: lähtien tilannekuvan skenaarioista **B&C**

Tammikuu B/-85%



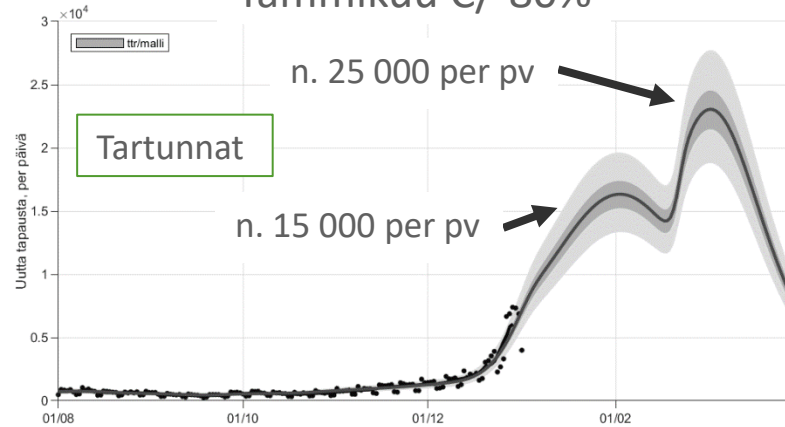
n. 20 000 per pv

Suuri ero A & D muodostamassa haarukassa

B&C tälle välille

B: Heilahtelu jatkuu nykytasolla

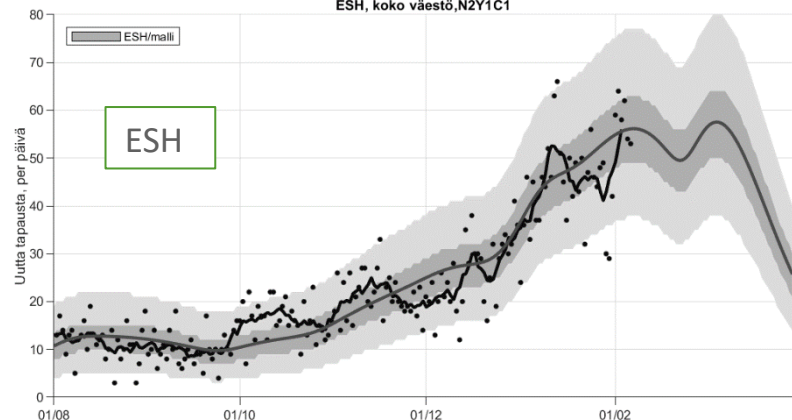
Tammikuu C/-80%



n. 25 000 per pv

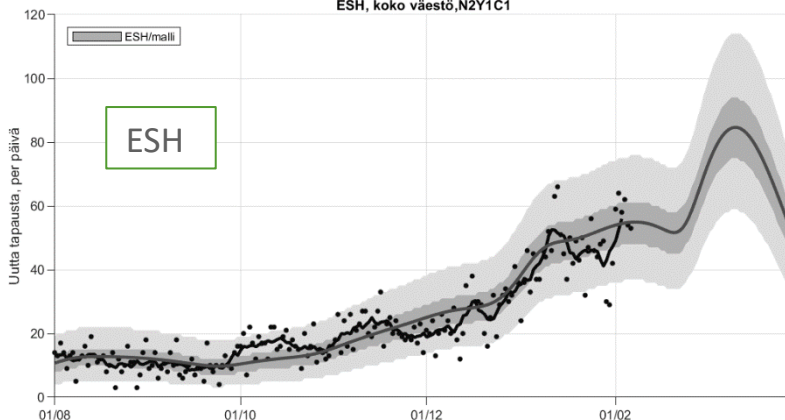
n. 15 000 per pv

ESH, koko väestö, N2Y1C1



C: Nykytasoa hieman korkeampi "takapotku"

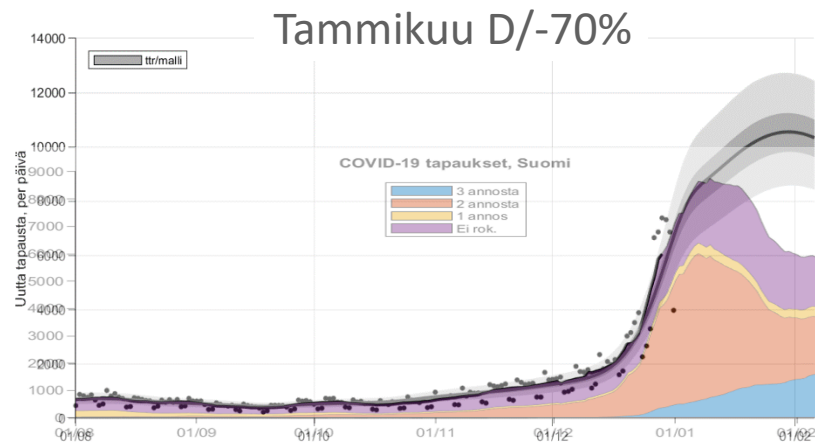
ESH, koko väestö, N2Y1C1



Eri tilannekuvien arviointia/D

Yleisesti arvioidaan, että testauksen suositusmuutoksista johtuen vain ”pieni osa” tartunnoista rekisteröidään

- Vrt myös korkea jopa 40+% positiivisten osuus testatuista
- Tilannekuvassa D lienee liian vähän tartuntoja
 - Ts. lievennys delta → omikron yli 70%
- D ei ole kovin todennäköinen tilannekuvan skenaario
- D-skenaarion (hyvin korkea) takapotku epätodennäköinen



Jälleen saman suuntainen tulos lieventymiselle kuin edellä, mutta aivan eri tavalla määritettynä. Tämä vielä siirtää aiemmin saatua rajaa parempaan suuntaan.

Vertailua: Koetut tartunnat tilannekuvassa A

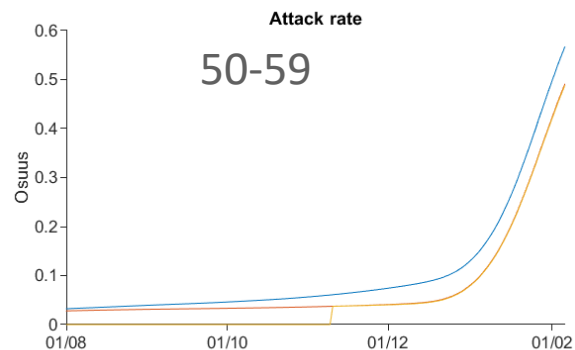
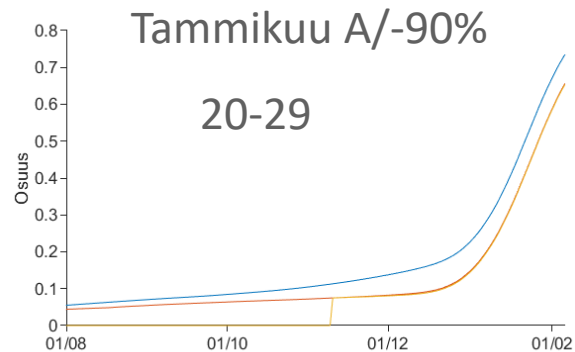
Tartunnan kokeneita helmikuun alussa

Ikä	Rekisteröity tartunta	Tammikuu A	Rekist. vs A
20-29	n. 16%	65-75%	4-5x
40-49	n. 7.5 %	50-60%	6-8 x

A tartuntojen kokeneiden osuus vaikuttaa melko korkealta

→ Ei liene todennäköinen

→ Takapotkulta täysin välttyminen epätodennäköistä (jos $R=4$ tasolle nousu)



Yhteenvetoa ja pohdintaa skenaarioista

- Tilannekuvan skenaariot A&D asettavat selkeästi laidat, mutta lienevät itsessään epätodennäköisiä
- Odotuksissa on jonkinlainen takapotku, jos kontaktit nousevat paljon
 - Ikääntyneiden rokotussuoja (nykyrokotteilla) on vielä vahva vakavaa tautia vastaan
 - Mitä mahdollisella jarruttamisella saavutettaisiin?
- Tilannekuvan epävarmuudet (toteutuneiden tartuntojen määrä) heijastuu tulevaisuuden odotuksiin
 - Jos tartuntoja on jo ollut paljon, niin tulevaisuudessa niitä odotettavissa vähemmän
 - Suuri tartuntojen toteutunut määrä tarkoittaa, että tartunnat ovat olleet keskimäärin lieviä
 - Jos tartuntoja on ollut vähemmän, niin se vaikuttaa nostavasti tulevaisuuden tartuntojen määriin
 - Vähäisempi tartuntojen toteutunut määrä nostaa omikrontartuntojen vakavuuden arviota (silti väh. 70% lievempi kuin delta, ESH joutumisessa)

Epätarkkuuden lähteitä

- Lievennystekijä ja rekisteröimättä jäävien tartuntojen osuus oli laskelmissa oletettu samaksi eri ikäryhmille
- Tartuttavuusluku oli määritetty olettaen sen olevan tietyllä tasolla
 - Saattoi olla loivassa nousussa/laskussa
- Parametrien arvoissa voi olla ”heittoa” (aina!)
- Myös muut, malliin nyt sisältymättömät, ilmiöt voivat vaikuttaa
 - Esimerkiksi: uusi variantti, vuodenaikavaihtelu omikroniin(??)

Kiitos mielenkiinnosta! – Kysymyksiä?