



Folkhälsomyndigheten

Känslighetsanalys



Denna titel kan laddas ner från: www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material

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, 2020.

Artikelnummer: 20091-2

Innehåll

Känslighetsanalys	4
Analys av modellering med annan modell, DiSim	4
Scenario ett – <i>dagens kontakter</i>	5
Scenario två – <i>ökade kontakter</i>	7
Scenario tre – <i>ökade kontakter och resande</i>	9
Analys av att variera längd på testfönster	12
Scenario ett – <i>dagens kontakter</i>	12
Scenario två – <i>ökade kontakter</i>	17
Scenario tre – <i>ökade kontakter och resande</i>	20

Känslighetsanalys

Vi beskriver här två känslighetsanalyser, först undersöker vi effekten av att använda en annan modell än den som användes i huvudanalysen, sedan undersöker vi effekten av att använda ett 10-dagars testfönster för PCR-positivitet istället för ett 5-dagars testfönster.

Analys av modellering med annan modell, DiSim

Vi undersöker här effekten av att använda en annan modell för de tre scenarierna. Modellen som används här är inte åldersuppdelad, vilket VirSim är. Grunden för denna modell finns beskriven i en tidigare publikation av Folkhälsomyndigheten¹. Denna modell liknar VirSim i att det är en fackmodell med liknande indelning av populationen. Skillnaden, förutom att den inte är åldersuppdelad, är att den skattar både takten och graden av förändring av infektiviteten från antal rapporterade fall. Det vill säga, start- och slutpunkt för en eventuell minskning skattas. I VirSim bestäms mellan vilka dagar minskningen ska ske på förhand, se Tabell 1, sedan kalibreras modellen efter vilket värde av minskningen som ger bäst anpassning till data. I dessa känslighetsanalyser kommer vi i DiSim sätta andelen av respektive population som är 0-19 år till immuna. Detta för att på största möjliga vis likna VirSim. I VirSim skattas risken att smittas för individer i åldrarna 0-19 till väldigt liten — denna grupp är i stort sätt immun.

Känslighetsanalysen har två syften.

1. Att undersöka hur känsliga är resultaten för val av modell.
2. Att undersöka det alternativa scenariot av testfönster på 10 dagar (istället för 5 dagar) för att påvisa positivt PCR-prov.

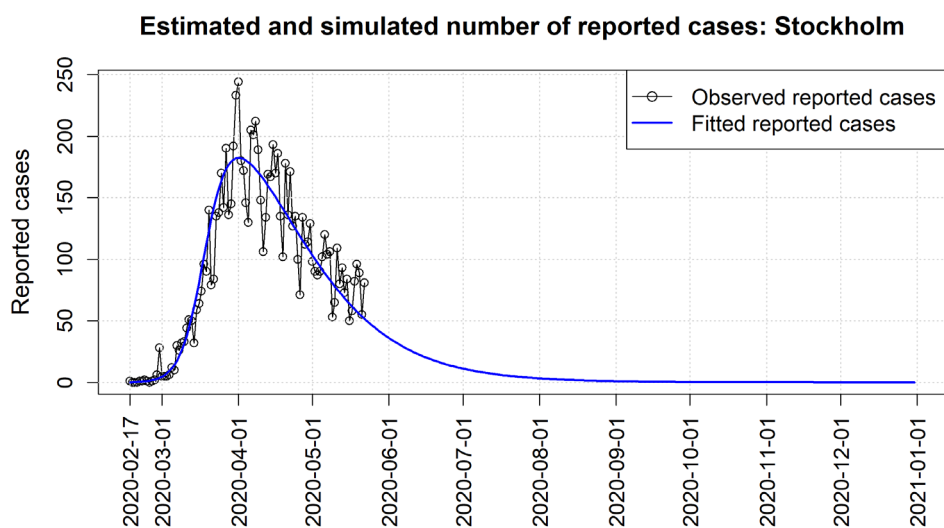
Det finns en företeelse viktig att påpeka innan vi går in på resultaten i detalj. Regioner med få fall genererar större osäkerheter i modellresultaten, oberoende av modellval. Därför kommer regioner med få fall ha större risk att skilja sig mellan modeller. Vi har här, och i huvudtexten, inte med konfidensintervall och därför är det viktigt att betona att resultaten för regioner med få fall genomgående är mer osäkra och ska tolkas med större försiktighet.

¹ <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publicerat-material/publikationsarkiv/s/skattning-av-peakdag-och-antal-infekterade-i-covid-19-utbrottet-i-stockholms-lan-februari-april-2020/>

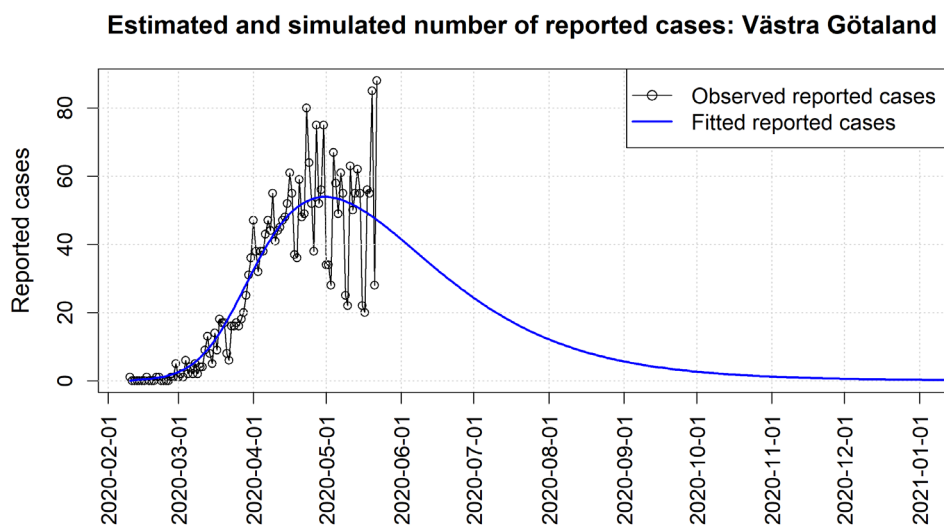
Scenario ett – *dagens kontakter*

Vi börjar med att studera några resultat för scenario ett. Denna analys görs på tre regioner med flertalet fall att anpassa modellerna gentemot. Vi ser i **Figur 18** till **Figur 21** att resultaten mellan modeller inte skiljer sig nämnvärt från VirSims resultat i **Figur 1** till **Figur 4**.

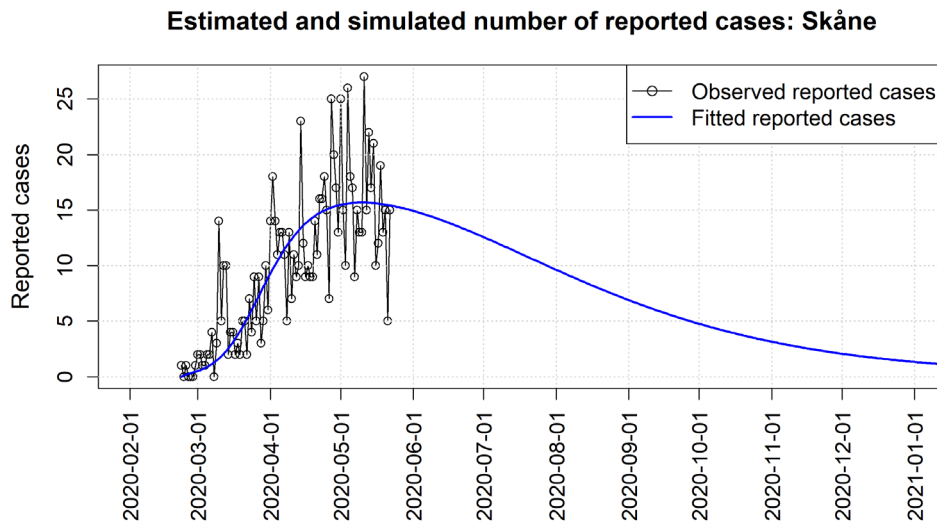
Figur 1. Stockholms län: prognos av nya fall per dag med dagens kontaktintensitet, DiSim.



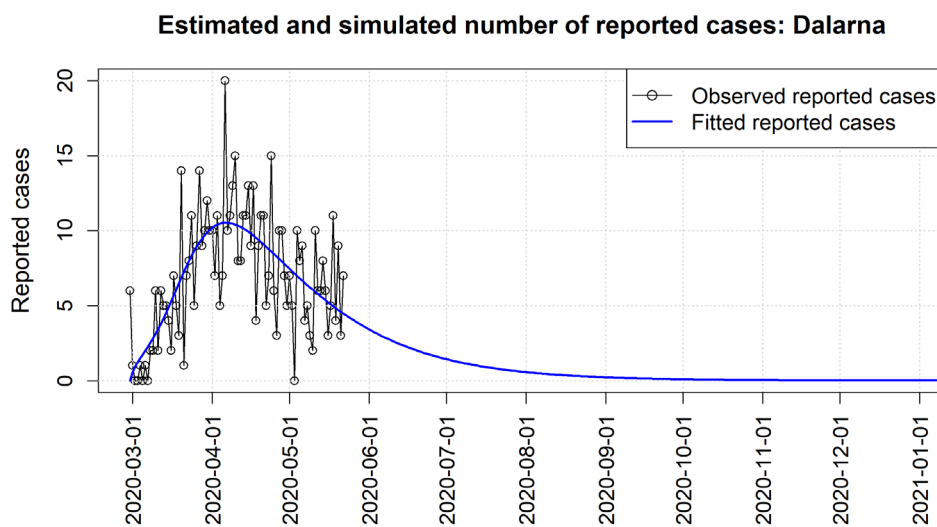
Figur 2. Västra Götalands län: prognos av nya fall per dag med dagens kontaktintensitet, DiSim.



Figur 3. Skåne län: prognos av nya fall per dag med dagens kontaktintensitet, DiSim.



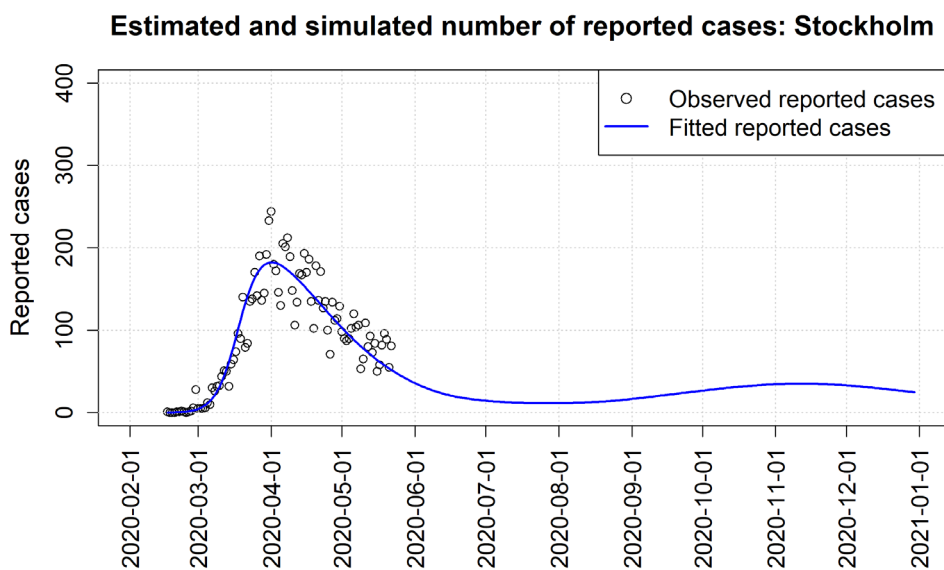
Figur 4. Dalarnas län: prognos av nya fall per dag med dagens kontaktintensitet, DiSim.



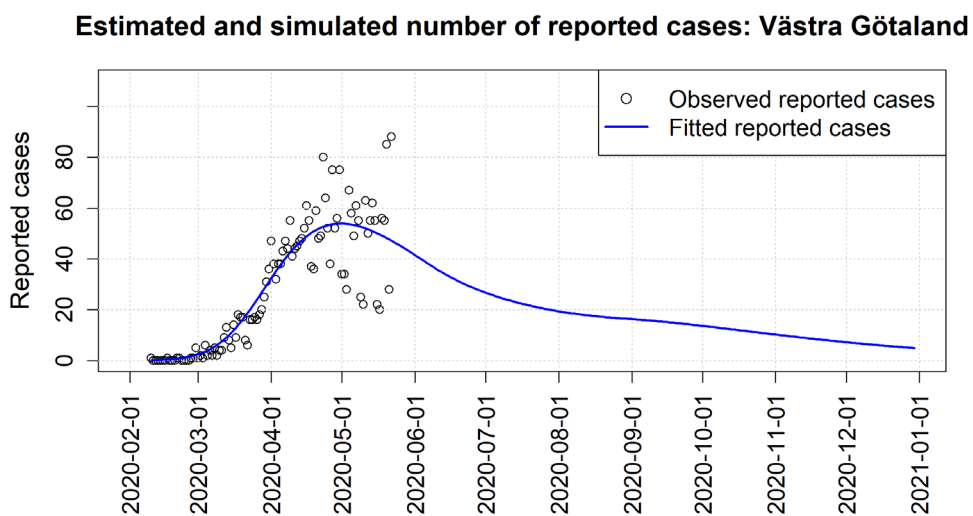
Scenario två – ökade kontakter

Även här ser vi att resultaten inte skiljer sig mellan modellval. Jämför **Figur 22** till **Figur 25** med samma typ av analys i huvudtexten, **Figur 5** till **Figur 8**. Generellt så kommer toppen för andra vågen något senare i DiSim jämfört med VirSim, dessutom ligger DiSim något lägre i antal rapporterade fall. Detta kommer i sin tur påverka scenario 3 där fördelningen av turisternas infektionsstatus kommer ur dessa resultat mellan datumen 20 juni och 20 augusti.

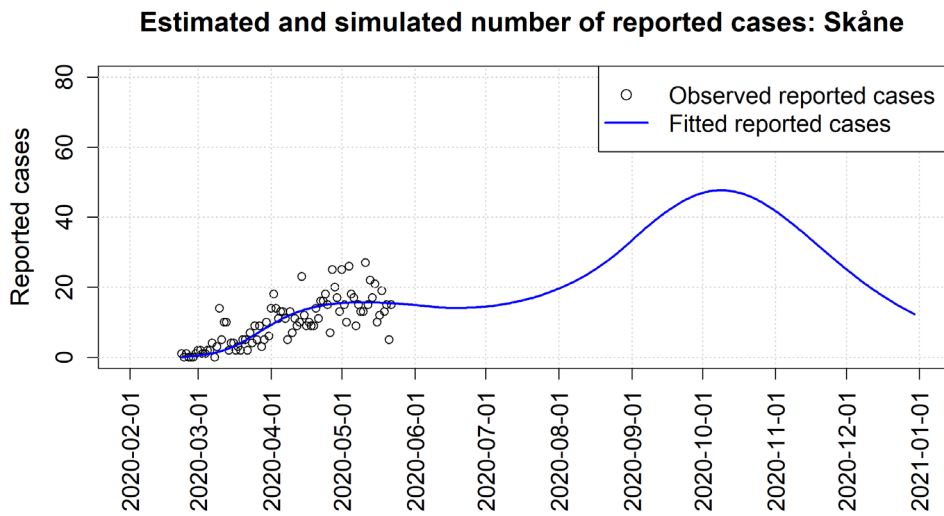
Figur 5. Stockholms län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet, DiSim.



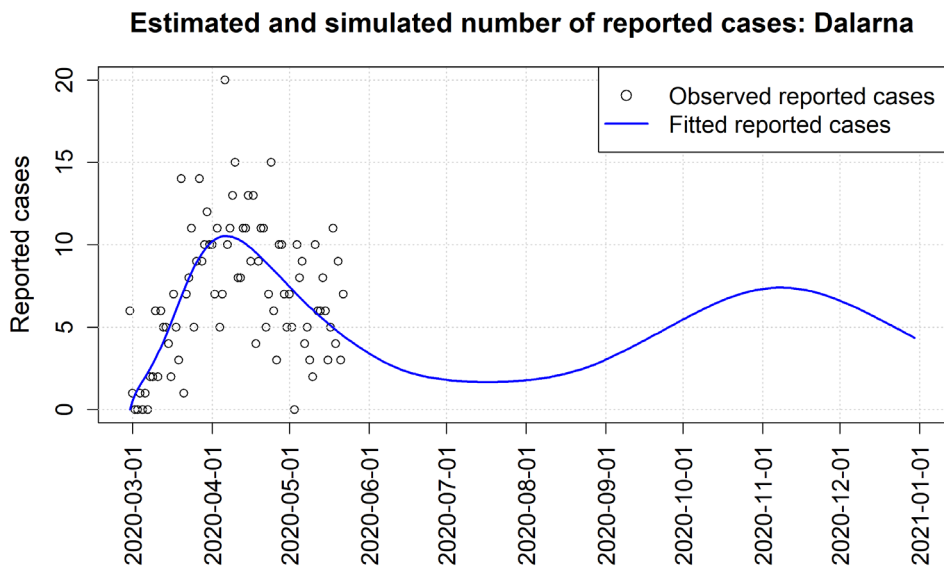
Figur 6. Västra Götalands län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet, DiSim.



Figur 7. Skånes län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet, DiSim.



Figur 8. Dalarnas län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet, DiSim.

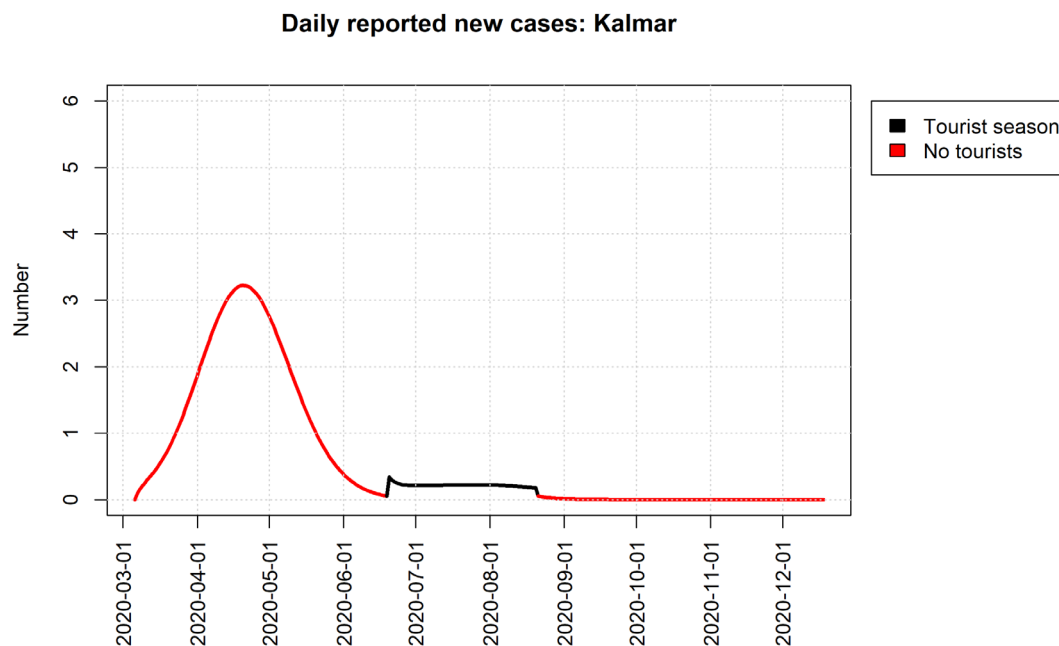


Scenario tre – ökade kontakter och resande

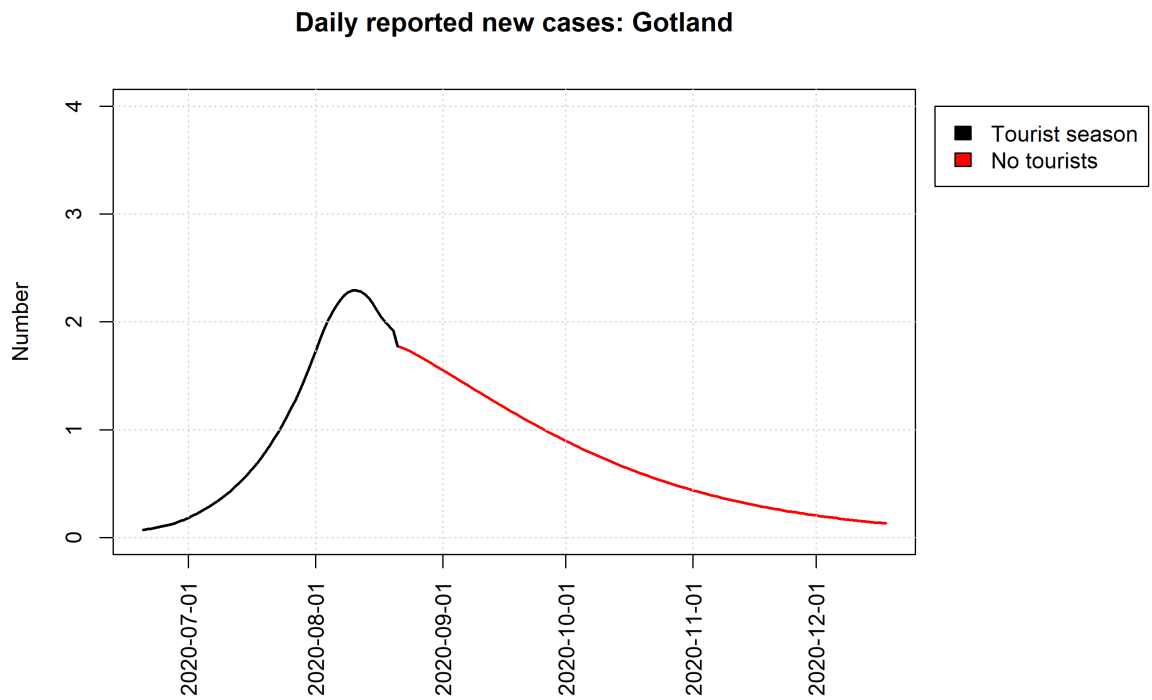
När det gäller scenario tre så studeras fyra turistregioner. Tre av dessa regioner har få fall att anpassa modellerna efter. I analyserna i huvudtexten exkluderades Gotland från egen anpassning då så lite data finns. Kalmar ligger inte långt efter om man kontrollerar för befolkningens mängd. I data som använts i dessa analyser, fram till 22 maj framtagen 26 maj, hade Gotland 50 fall (0,084 % av populationen) och Kalmar 217 fall (0,088 % av populationen). Halland hade något fler fall, 339 fall (0,102 % av populationen).

Vi kan se en stor skillnad mellan huvudtextens prognos av Kalmar och den gjord här. Det beror främst på DiSims skattade infektivitet som Kalmar når i slutet på maj. För Kalmar är antal fall 0 för några av de sista dagarna i analysen (data inhämtad 26 maj). Kombinerat med få falldatapunkter genererar detta en skillnad mellan modellerna. Det skattade reproduktionstalet för dagarna runt 22 maj är med denna modell väldigt lågt och kommer inte gå över 1 med den ökning av kontakter som studerats i huvudtexten för Kalmar.

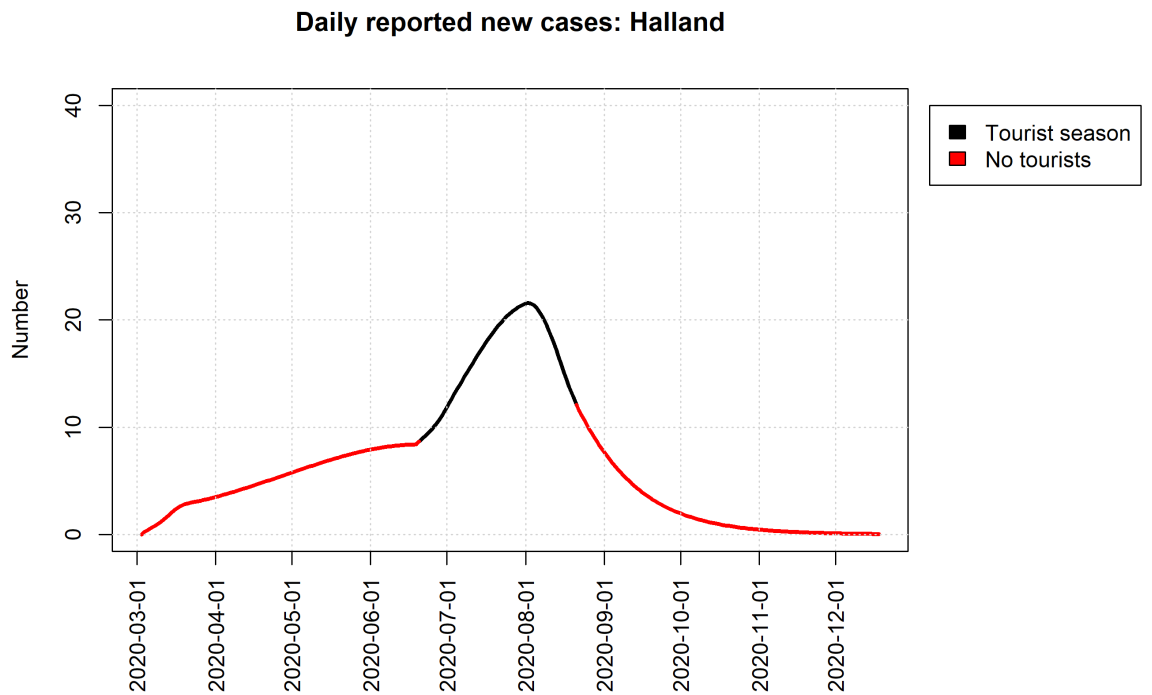
Figur 9. Kalmar län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor, DiSim.



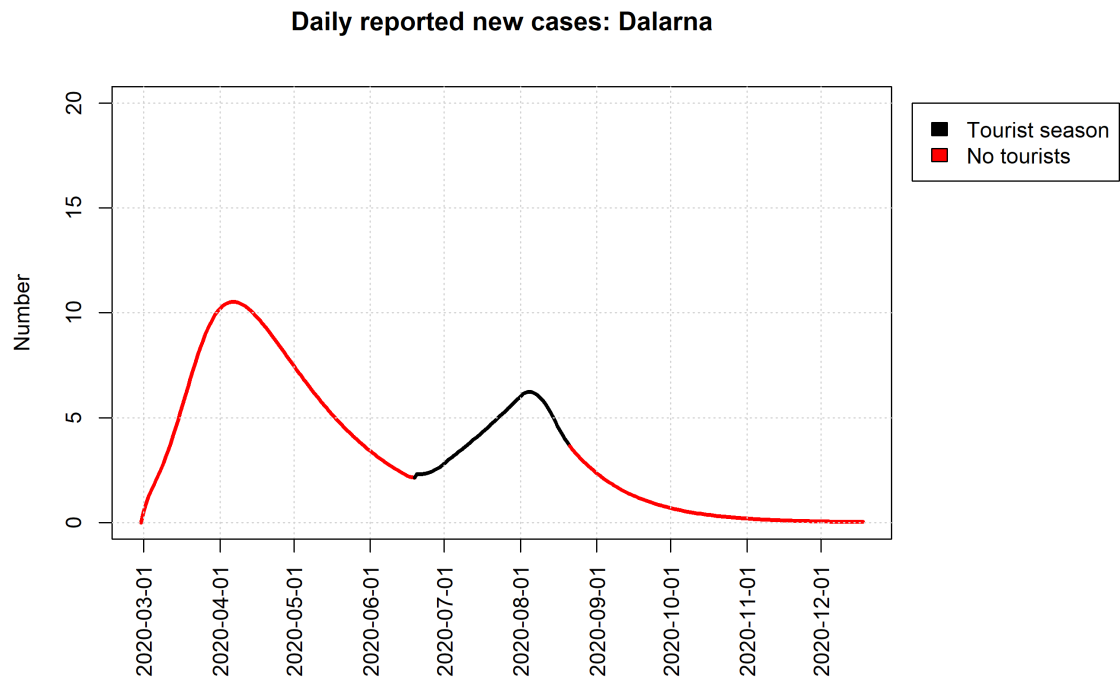
Figur 10. Gotlands län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor, DiSim.



Figur 11. Hallands län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor, DiSim.



Figur 12. Dalarnas län: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor, DiSim.



Analys av att variera längd på testfönster

För att kalibrera och skatta andelen obekräftade fall i våra modeller har vi använt oss av resultat från Folkhälsomyndighetens två undersökningar av smittläget i Stockholm med hjälp av PCR-tester. Den första undersökningen, mellan 27 mars och 3 april, visade att 2,5 % av befolkningen i Stockholm hade en aktiv infektion möjlig att påvisa i test. Den andra undersökningen, mellan 21 april och 24 april, visade att 2,3 % av befolkningen i Stockholm hade en aktiv infektion möjlig att påvisas i test. Dessa två punktprevalenser (2,5 % respektive 2,3 %) används som datapunkter i anpassningen av smittoförloppet. För att använda dessa värden i vår modellering måste vi anta hur många dagar en smittad individ testas positivt i ett PCR-test. I denna känslighetsanalys antar vi ett testfönster på 10 dagar.

Baserat på antal rapporterade fall och resultaten från undersökningarna för region Stockholm skattar vi andelen fall som är obekräftade fall:

- Med ett 5-dagarsfönster fås ett mörkertal på 98,68% [98,62%, 98,73], det vill säga, per rapporterat fall finns det 75,5 obekräftade fall [72,71, 78,46].
- Med ett 10-dagarsfönster fås ett mörkertal på 97,44% [97,36%, 97,5%], det vill säga, per rapporterat fall finns 39,1 obekräftade fall [37,93, 40,34].

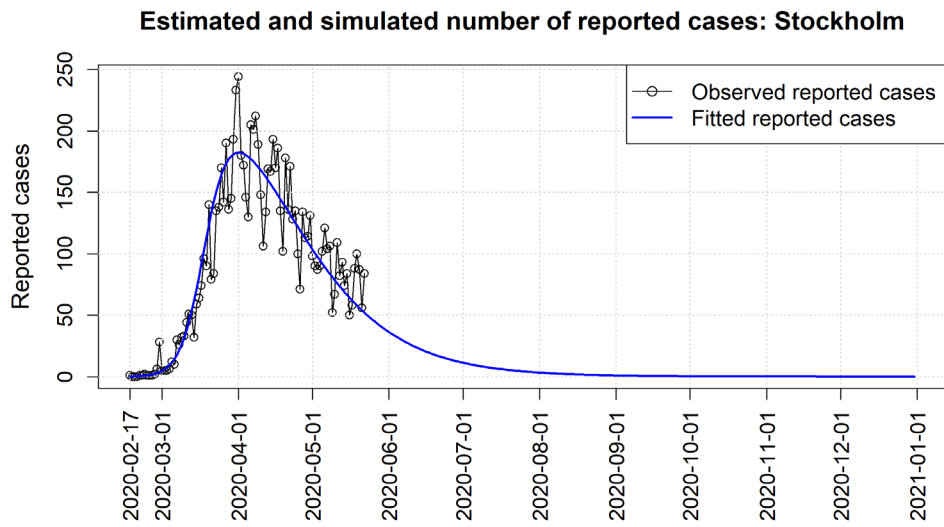
Scenario ett – *dagens kontakter*

Detta steg, där rapporterade fall visas, förändras inte avsevärt. I fallet med ett 10-dagarsfönster blir antalet rapporterade fall något fler än i huvudscenariot med ett 5-dagarsfönster. Detta blir tydligt för Skåne, se **Figur 34**, som visar skattat antal rapporterade fall med ett 5-dagarsfönster och **Figur 35** med ett 10-dagarsfönster.

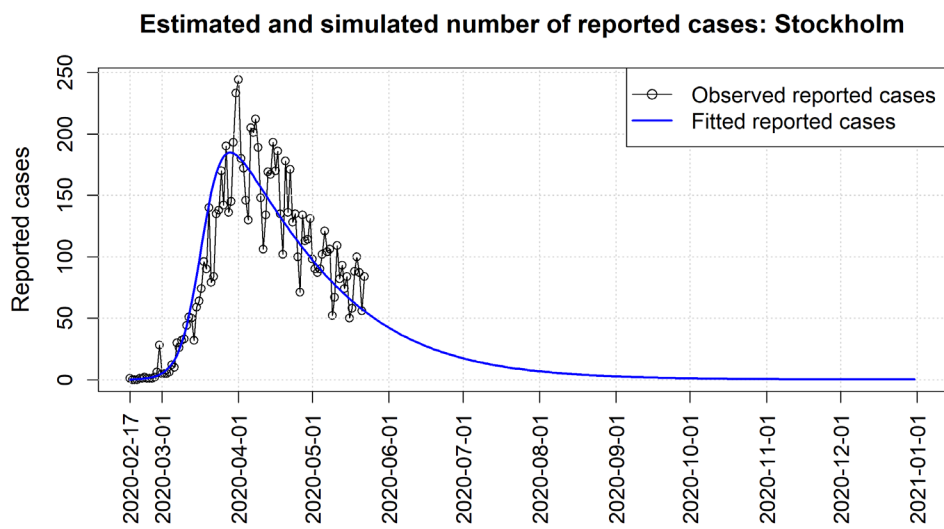
Det som skiljer sig mellan de två längderna på testfönster är hur stort mörkertalet är, detta förändrar i sin tur dynamiken och därmed förloppet. Det totala antalet smittade kommer vid olika tidpunkter skilja sig åt ganska mycket, men för antal rapporterade fall är skillnaden inte så stor.

I scenario ett, med oförändrade kontakter på dagens nivå, kommer den skattade infektiviteten och reproduktionstalet R_e vid sista studerade datapunkten (22 maj) vara låg för alla regioner, 1 eller strax under 1. Det är förklaringen till den nedåtgående trenden i dessa regioner.

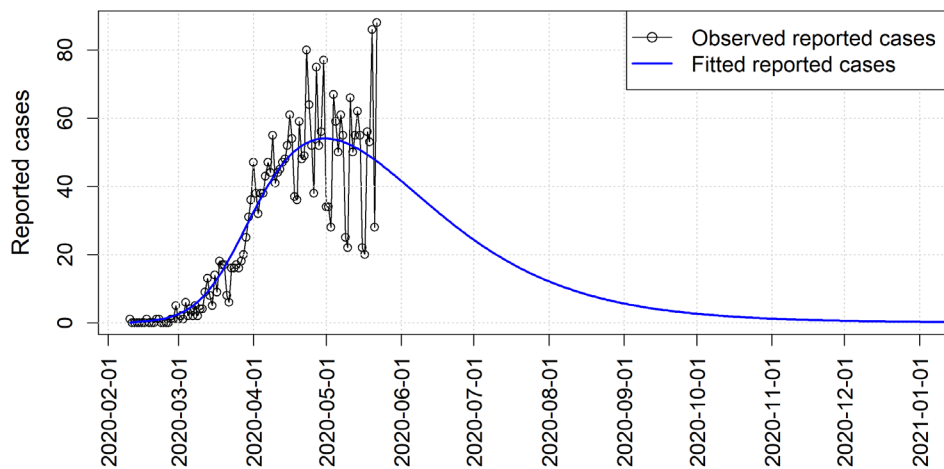
Figur 13. Stockholm: 5-dagars testfönster och oförändrade kontakter.



Figur 14. Stockholm: 10-dagars testfönster och oförändrade kontakter.

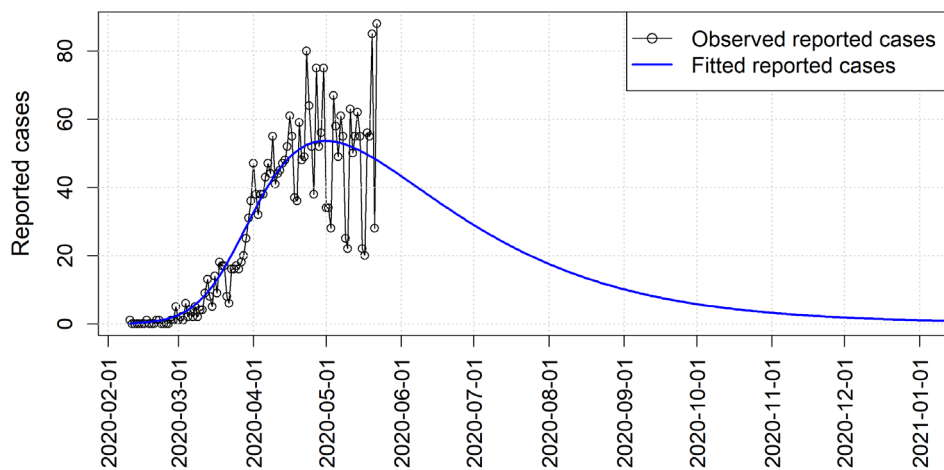


Figur 15. Västra Götaland: 5-dagars testfönster och oförändrade kontakter.

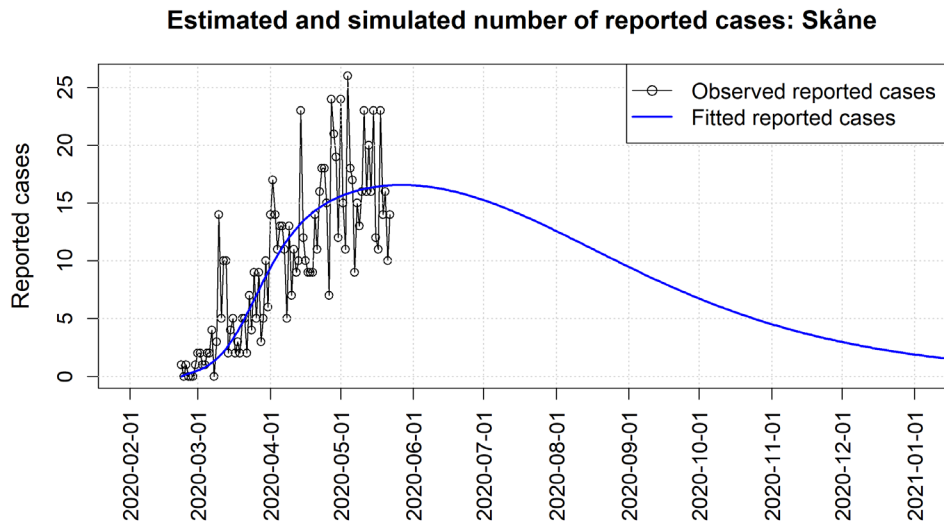


Figur 16. Västra Götaland: 10-dagars testfönster och oförändrade kontakter.

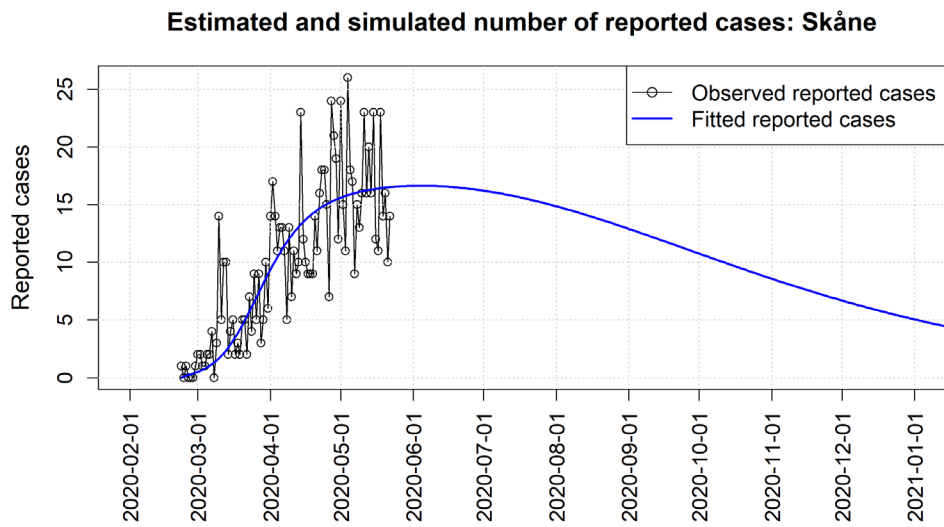
Estimated and simulated number of reported cases: Västra Götaland



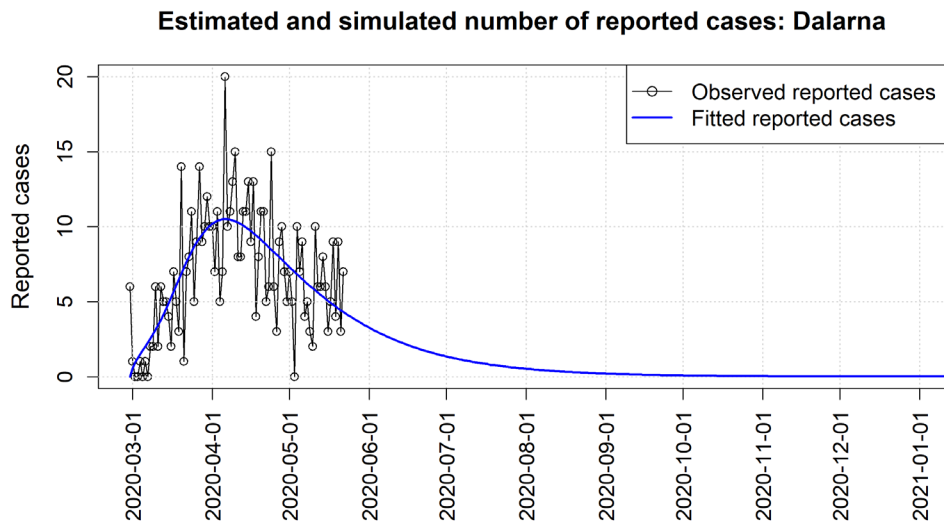
Figur 17. Skåne: 5-dagars testfönster och oförändrade kontakter.



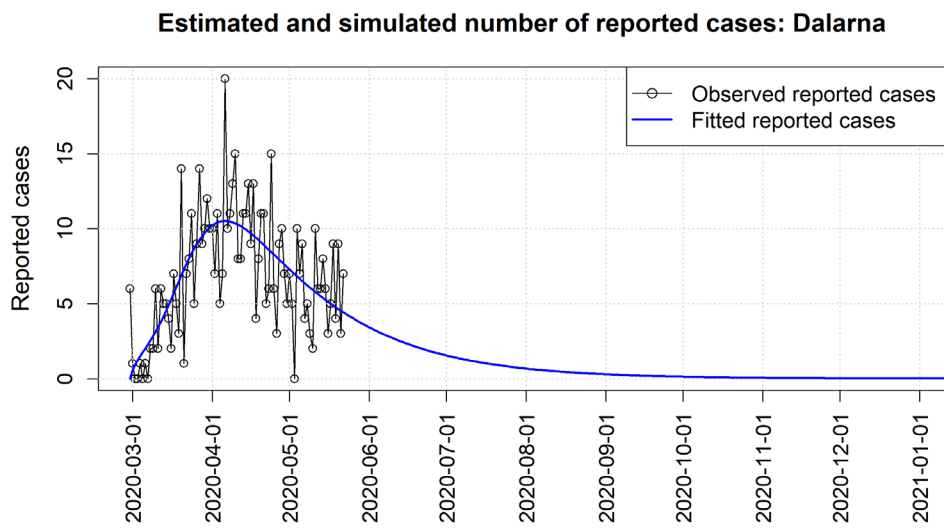
Figur 18. Skåne: 10-dagars testfönster och oförändrade kontakter.



Figur 19. Dalarnas län: 5-dagars testfönster och oförändrade kontakter.



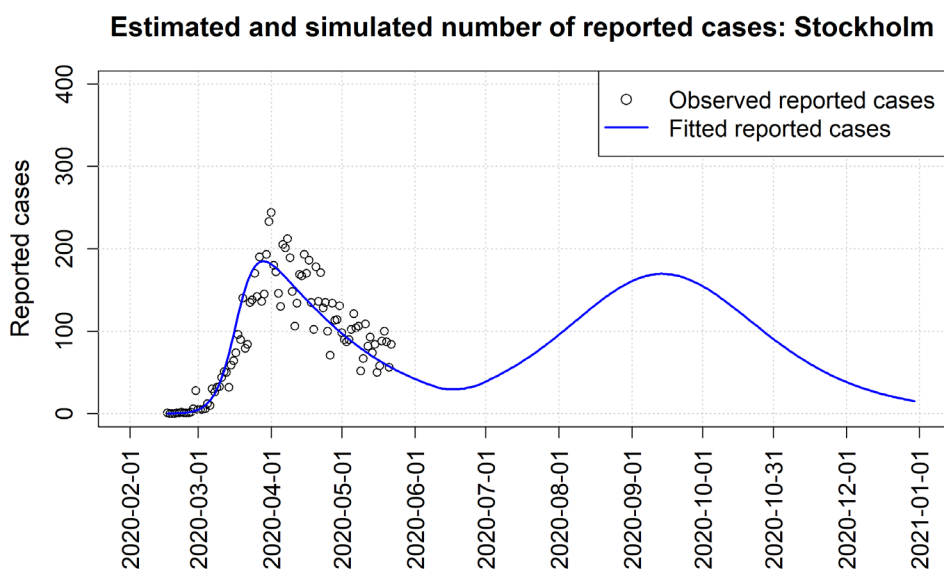
Figur 20. Dalarnas län: 10-dagars testfönster och oförändrade kontakter.



Scenario två – ökade kontakter

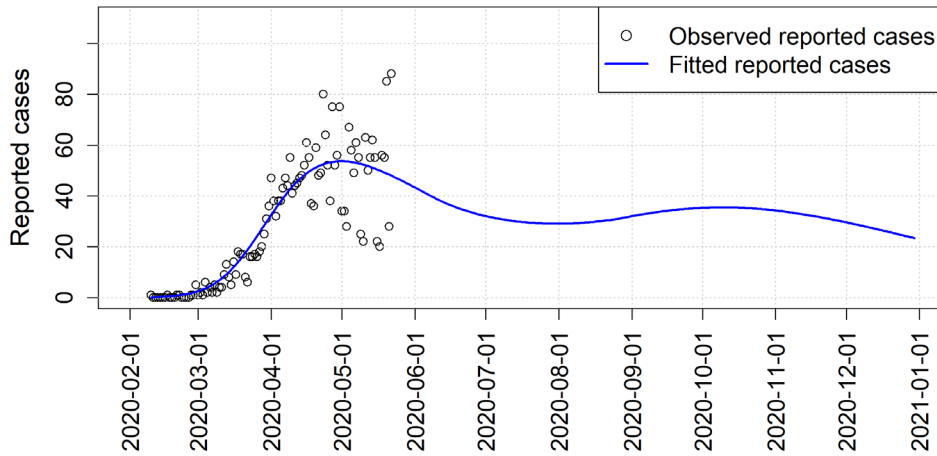
I detta scenario ökas kontaktintensiteten från 10 juni. Skillnaden av att använda ett 10-dagarsfönster istället för ett 5-dagarsfönster blir här större än i scenario ett. I scenario ett kommer reproduktionstalen, R_e , i de olika regionerna ligga på låga nivåer i slutet av maj. Utan ökad kontaktintensitet kommer därför smittan att avta. Skillnaden mellan ett 5-dagarsfönster och ett 10-dagarsfönster blir framförallt skillnaden i antal individer som hunnit smittas innan smittan avtar. Därför, ökar vi kontaktintensiteten kommer det med ett 10-dagarsfönster finnas fler mottagliga individer kvar än med ett 5-dagarsfönster. Detta innebär att vid kontaktökning finns det fler mottagliga individer att smitta med ett 10-dagarsfönster än med ett 5-dagarsfönster, vilket kan ses i **Figur 38**, **Figur 39**, **Figur 40** och **Figur 41**. För scenario 2 ger därför ett 10-dagarsfönster en betydligt större andra våg för samtliga regioner jämfört med ett 5-dagarsfönster.

Figur 21. Stockholm: Rapporterade fall med ett 10-dagarsfönster givet ökade kontakter som håller i sig.



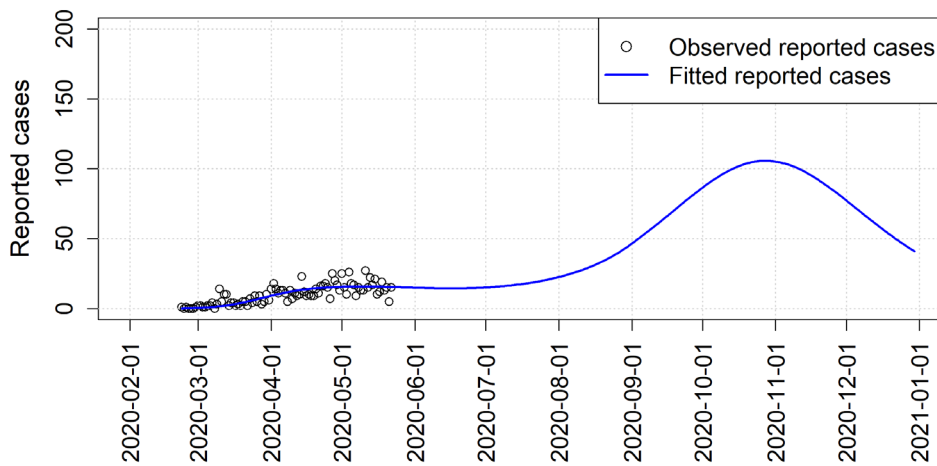
Figur 22. Västra Götaland: Rapporterade fall med ett 10-dagarsfönster givet ökade kontakter som håller i sig.

Estimated and simulated number of reported cases: Västra Götaland

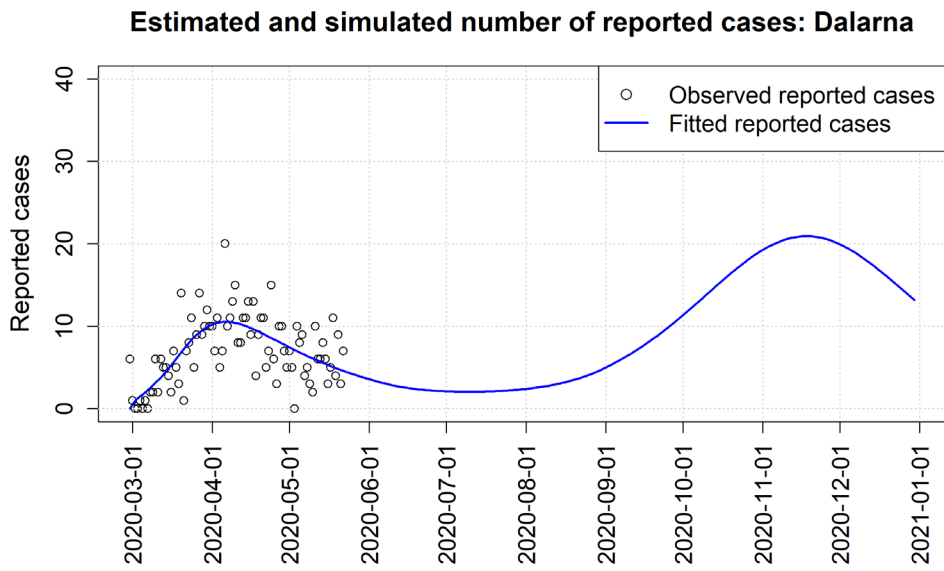


Figur 23. Skåne: Rapporterade fall med ett 10-dagarsfönster givet ökade kontakter som håller i sig.

Estimated and simulated number of reported cases: Skåne



Figur 24. Dalarna: Rapporterade fall med ett 10-dagarsfönster givet ökade kontakter som håller i sig.



Scenario tre – ökade kontakter och resande

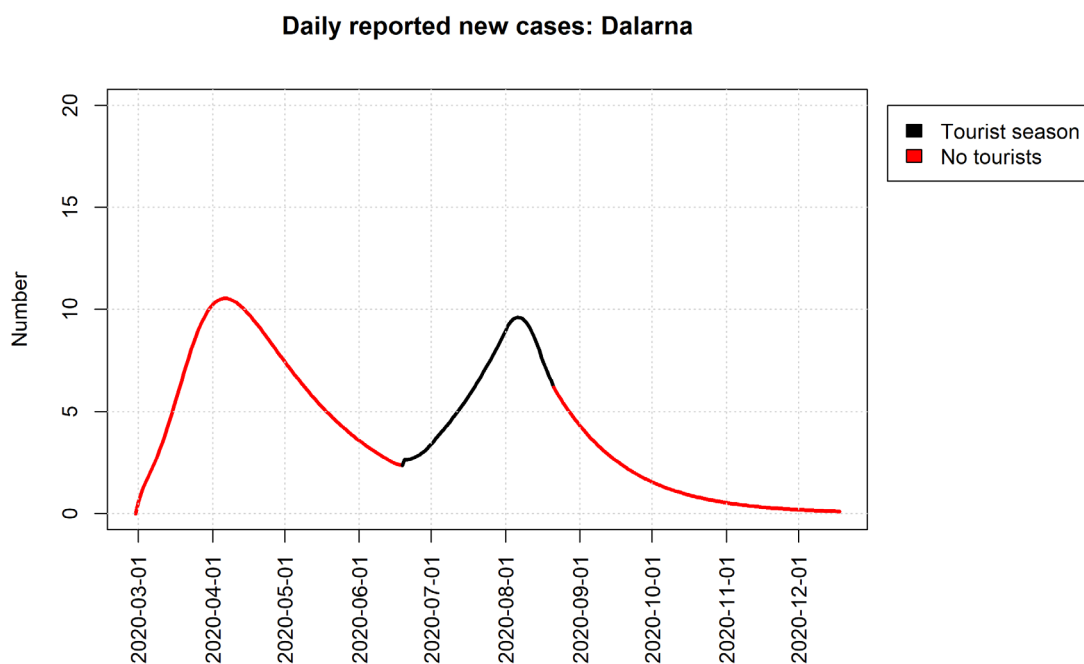
I detta steg kommer turister från framförallt storstadsregionerna till turistregionerna under sommaren. I varken Kalmar, Gotland eller Halland har någon betydande smittspridning ägt rum, så för de regionerna blir den stora skillnaden mellan ett 5-dagarsfönster och ett 10-dagarsfönster fördelningen av inflödet av turister i de olika facken *S*, *E*, *I* och *R*. När ett 5-dagars testfönster används kommer fler individer ha hunnit bli smittade än med ett 10-dagars testfönster, det gäller framförallt i Stockholm. Det innebär att fler Stockholmare kommer vara immuna medan färre är mottagliga under sommarperioden. När det gäller andel i inkubationsfasen, fack *E*, och obekräftade smittsamma (vi antar att *bekräftade* fall inte reser) blir inflödena så som visas i Tabell 8. Skillnaden härrör delvis från att mörkertalet blir lägre för ett 10-dagarsfönster.

Tabell 1. Andel av individerna som finns i inkubationsfasen (*E*), respektive obekräftade smittsamma (*Inf_obekr*) för ett 5-dagars testfönster och ett 10-dagars testfönster.

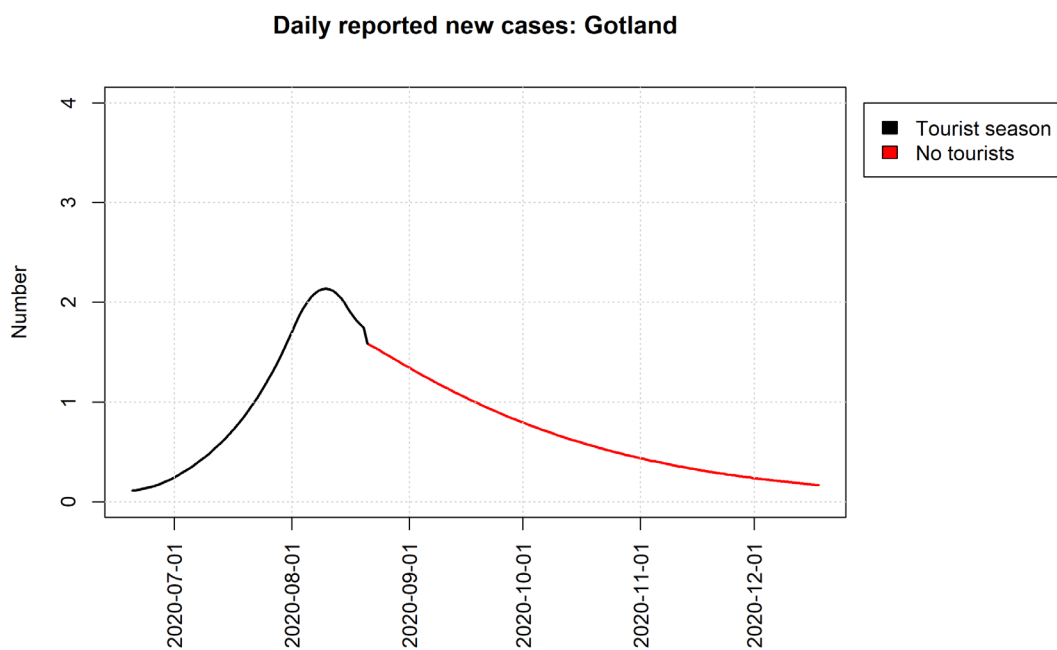
	5-dagarsfönster		10-dagarsfönster	
	E %	Inf_obekr %	E %	Inf_obekr %
Region				
Stockholm	0,20	0,20	0,19	0,18
VGR	0,50	0,51	0,35	0,34
Skåne	0,51	0,47	0,30	0,27

Vi ser från **Figur 42**, **Figur 44** och **Figur 45** att även här blir det fler antal smittade än för ett 5-dagars testfönster. Undantaget är Gotland, **Figur 43**, där antalet rapporterade fall blir ungefär detsamma, vilket kan förklaras av att de flesta turisterna till Gotland kommer från Stockholm vars andel smittsamma eller snart smittsamma är lika mellan ett 5-dagars fönster och ett 10-dagars fönster.

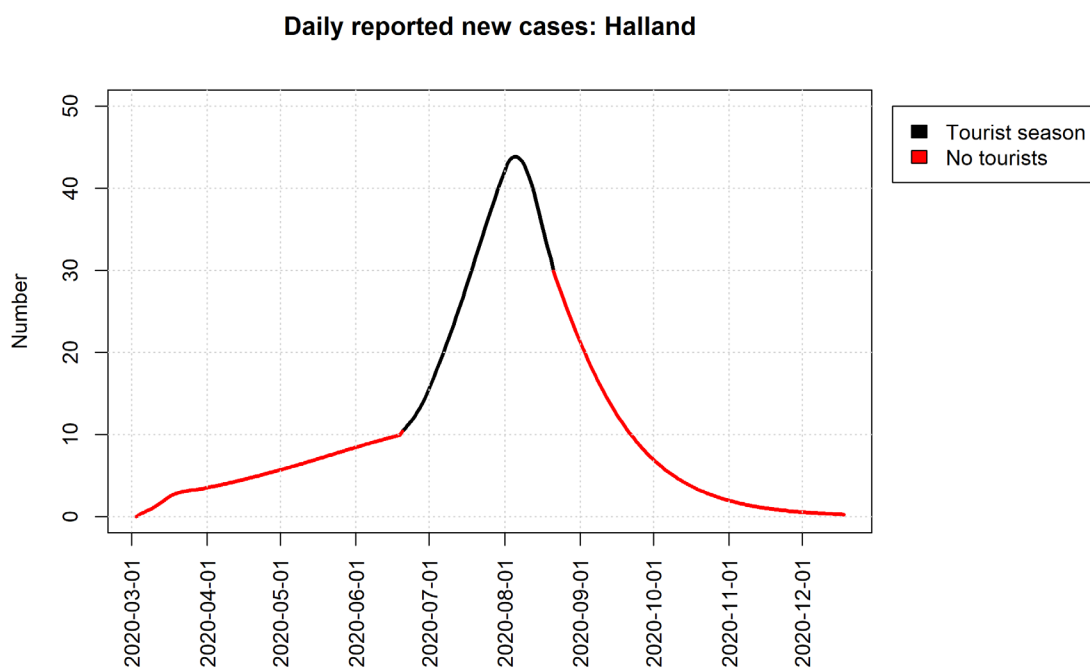
Figur 25. Dalarna: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor givet ett 10-dagarsfönster.



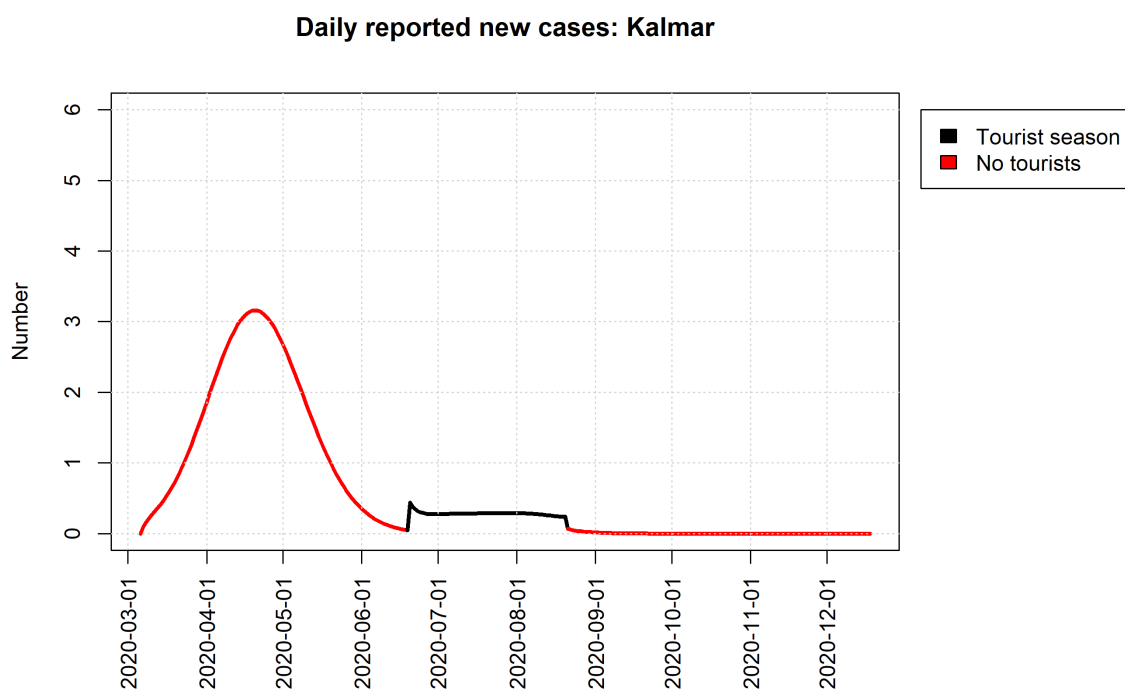
Figur 26. Gotland: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor givet ett 10-dagarsfönster



Figur 27. Halland: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor givet ett 10-dagarsfönster



Figur 28. Kalmar: prognos av nya fall per dag med ökad kontaktintensitet under sommaren och resor givet ett 10-dagarsfönster



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** Campusvägen 20. Box 505, 831 26 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se