

När pandemin blev geografisk: plats, skala och ojämlikhet i COVID-19 – och vad det betyder för framtida beredskap

Inledning: en pandemi, många geografier

Under COVID-19-pandemin blev det snabbt tydligt att Sverige inte upplevde en enhetlig pandemi, utan flera parallella förlopp. Under en och samma vecka kunde smittspridningen minska i vissa regioner, öka kraftigt i andra och förbli relativt stabil i en tredje. Även inom enskilda kommuner drabbades vissa stadsdelar hårdare än andra. Trots denna rumsliga variation dominerades en stor del av den offentliga kommunikationen av nationella kurvor över fall, intensivvårdsbeläggning och dödstal (Folkhälsomyndigheten, 2025).

Flera studier visade tidigt att dessa nationella sammanställningar dölde betydande regional och lokal variation i smittspridning och sjukdomsburda (Franch-Pardo *et al.*, 2020). Pandemin blev därmed ett stresstest för hur vi förstår och använder geografi i folkhälsoarbete. Var ska resurser sättas in? På vilken nivå ska beslut fattas? Vad händer när administrativa gränser inte sammanfaller med vardagslivets rörelsemönster? Och hur synliggörs, eller osynliggörs, social och rumslig ojämlikhet i data, kartor och modeller?

I takt med pandemins utveckling fick spatio-temporala modeller, analyser som

kombinerar rumsliga och tidsmässiga dimensioner, en alltmer central roll. De användes för att identifiera lokala riskområden, följa smittspridning över tid och i vissa fall stödja beslut om restriktioner och resursfördelning. Modellerna väckte dock frågor om osäkerhet, tolkning och praktisk användbarhet (Bertozzi *et al.*, 2020). För många beslutsfattare framstod modellerna som tekniskt avancerade, men svåra att omsätta i konkret handling.

Denna artikel tar sin utgångspunkt i COVID-19-pandemin som en geografisk händelse. Med fokus på svensk kontext diskuteras hur rum, skala och ojämlikhet formade både smittspridning och respons och vad pandemin lär oss om geografins roll i framtida kriser. Artikeln bygger på svensk och internationell forskning om spatio-temporala analyser, men syftar primärt till att visa varför geografi inte är ett tillägg till folkhälsoanalys, utan en nödvändig ram.

Spatio-temporalt – ett tekniskt begrepp för ett geografiskt tänkande

Begreppet spatio-temporal uttrycker en grundläggande geografisk idé: att händelser alltid utspelar sig i rum och tid och att

dess dimensioner är oupplösligt sammanlänkade. Det som vid första anblick kan framstå som ett tekniskt analysbegrepp rymmer i själva verket en enkel insikt, nämligen att varje process äger rum någonstans och vid en viss tidpunkt. En smittökning i en kommun är därför inte bara ett tal knutet till ett datum, utan en process som utvecklas i ett sammanhang av platser, rörelser och relationer.

Inom geografi och rumslig epidemiologi är detta ingen ny insikt. Sjukdomar sprids inte jämnt över ytan utan följer mönster kopplade till befolkningstäthet, mobilitet och social interaktion (Wang, 2020). COVID-19 synliggjorde dessa rumsliga strukturer. Pendling mellan kommuner, arbetsplatser med täta kontaktnät och boendeformer med begränsade möjligheter till distansering framträdde som centrala drivkrafter i smittspridningen.

Spatio-temporala modeller försöker fånga just detta genom att analysera hur risk förändras över tid och hur den är fördelad i rummet. Under pandemin användes sådana modeller för att studera regional spridning, identifiera kluster och analysera hur förändrade rörelsemönster påverkade smittodynamiken (Franch-Pardo *et al.*, 2020; Jalilian & Mateu, 2021). Dessa modeller är dock inte neutrala speglingar av verkligheten. De bygger på val av skala, datakällor och antaganden, val som i sig är geografiska.

Skala som analytiskt och politiskt problem

En av de tydligaste lärdomarna från pandemin är att skalan spelar en viktig roll. Nationella analyser är användbara för övergripande lägesbilder, men riskerar att dölja

lokala variationer som är avgörande för praktiska beslut. Alltför lokala analyser kan dock missa hur smittspridning drivs av flöden mellan områden.

I Sverige fattades många beslut på nationell nivå, men genomfördes lokalt: i regioner, kommuner, skolor och vårdverksamheter. Detta skapade ett behov av kunskap som var både finfördelad och sammanhängande. Studier av svensk smittspridning visade exempelvis hur kommuner hade olika mönster av kluster, vilket kan leda till att regionala genomsnitt kunde maskera kraftiga lokala utbrott (Aturinde & Mansourian, 2022).

Här aktualiseras ett klassiskt geografiskt problem: den modifierbara områdesindelningsproblematiken (MAUP), som innebär att analytiska resultat påverkas av hur geografiska gränser definieras och aggregeras (Openshaw, 1984). Samma data kan ge olika mönster beroende på om de analyseras på kommun-, region- eller nationell nivå. Kommungränser sammanfaller inte alltid med vardagslivets geografi. Människor bor i en kommun, arbetar i en annan och nyttjar vård i en tredje. När analyser strikt följer administrativa gränser riskerar de att fragmentera i praktiken sammanhängande smittregioner (Jalilian & Mateu, 2021).

Administrativa gränser är nödvändiga eftersom de motsvarar ansvarsfördelning och beslutsmandat. Pandemin synliggjorde därmed en spänning mellan hur smittspridning kan analyseras geografiskt och hur ansvar och beslut är organiserade i administrativa rum. En central lärdom är behovet av skalkänsliga analyser som medvetet visar hur mönster förändras när skalan ändras och som tydliggör begränsningarna i varje val.

Data är rumsliga konstruktioner

Pandemidata framställdes ofta som objektiva och gällande för alla områden, men även data har en geografi. Var testning genomförs, vilka som testas och hur snabbt fall rapporteras påverkar den rumsliga bilden av pandemin. Under perioder med begränsad testkapacitet speglade bekräftade fall i hög grad tillgång till testning snarare än faktisk smittspridning (Folkhälsomyndigheten, 2021).

I svensk kontext varierade teststrategier över tid och mellan regioner, vilket gjorde direkta geografiska jämförelser problematiska. Kartor över smittspridning riskerade därmed att visa var testningen var mest omfattande snarare än var smittan var som störst. Detta har även påpekats i internationella analyser av pandemidata (Wang, 2020).

Spatio-temporala modeller kan delvis hantera dessa problem genom att kombinera flera datakällor eller genom statistisk utjämning av slumpmässiga variationer. Men även dessa modeller är beroende av datatäckning och kvalitet. Geografisk kompetens behövs för att förstå var data är robusta, var de är osäkra och vilka områden som riskerar att bli analytiska ”blinda fläckar”.

Ojämlighetens geografi

COVID-19 gjorde socioekonomisk ojämlikhet synlig och denna ojämlikhet var i hög grad rumslig. Trångboddhet, yrken med hög exponering, beroende av kollektivtrafik och begränsade möjligheter till distansarbete är faktorer som ofta samvarierar geografiskt. I svenska storstadsregi-

oner kunde tydliga mönster observeras där socioekonomiskt utsatta områden drabbades hårdare av både smitta och dödlighet (Calderón-Larrañaga *et al.*, 2020).

Internationellt har pandemin beskrivits som en förstärkare av redan existerande hälsoskillnader (Bambra *et al.*, 2020). När spatio-temporala modeller inkluderade socioekonomiska variabler blev det tydligare hur smittspridning och allvarliga utfall koncentrerades till vissa platser och grupper. När sådana variabler saknades riskerade modellerna att framställa pandemin som mer slumpmässig än den i själva verket var.

Ur ett geografiskt perspektiv innebär detta att rättvisa inte är ett tillägg till analysen, utan en förutsättning för att förstå pandemins dynamik. Modeller som bortser från socioekonomisk och rumslig ojämlikhet riskerar att både underskatta risker och ge sämre beslutsunderlag.

Prognoser, osäkerhet och beslutsstöd

Ett återkommande problem under pandemin var hur modeller användes och tolkades i beslutsfattandet. Prognoser efterfrågades ofta som exakta förutsägelser, trots att forskare tidigt betonade svårigheterna med långsiktig prediktion i ett snabbt föränderligt system (Bertozzi *et al.*, 2020). Nya virusvarianter, förändrade beteenden och politiska beslut skapade stark icke-stationaritet, vilket kraftigt begränsade prognosernas tillförlitlighet (Dong *et al.*, 2023). Ur ett geografiskt perspektiv bör detta inte förstås som ett misslyckande, utan som en påminnelse om modellernas roll: de är verktyg för scenarioanalys och riskbedömning, inte kristallkulor.

Att kommunicera osäkerhet, exempelvis genom intervall, sannolikheter eller alternativa scenarier, kan stärka snarare än försvaga beslutsunderlaget. För regional och lokal planering är det ofta viktigare att veta var riskerna är störst och hur snabbt situationen kan förändras än att få ett exakt tal.

Mot ett geografiskt förankrat beslutsstöd

Erfarenheter från pandemin visar att spatio-temporala analyser har störst genomslag när de integreras i GIS-baserade beslutsstöd (Franch-Pardo *et al.*, 2020; Lawson, 2023). Kartor och interaktiva verktyg som kombinerar aktuella data, modellresultat och lokal kontext gör det möjligt för regioner och kommuner att snabbt orientera sig och agera.

Svensk förvaltning har lång erfarenhet av GIS inom samhällsplanering och miljöanalys. COVID-19 visade att liknande verktyg är minst lika viktiga inom folkhälsa. När modeller presenteras som tekniska rapporter riskerar de att stanna i akademien. När de kopplas till kartor som visar *var* riskerna finns och *hur* de utvecklas över tid, blir de möjliga att agera utifrån.

Fyra geografiska principer för framtida beredskap

Utifrån pandemins erfarenheter kan fyra geografiskt grundade principer formuleras:

- **Skalkänslighet** – analyser bör medvetet arbeta över flera geografiska nivåer.
- **Datamångfald** – flera datakällor krävs för att fånga komplexa rumsliga processer.

- **Synlig osäkerhet** – osäkerhet ska kommuniceras öppet som en del av beslutsunderlaget.
- **Platsbaserat beslutsstöd** – modeller bör integreras i GIS-miljöer som används i praktiken.

Dessa principer är inte tekniska detaljer, utan uttryck för ett geografiskt förhållningssätt till krisberedskap.

Avslutning: geografi som beredskap

COVID-19 var en global kris, men den utspelade sig lokalt. Pandemin visade med all tydlighet att rumsliga perspektiv inte är ett specialintresse, utan en central komponent i förståelsen av samhällskriser. Geografi bidrar inte bara med kartor, utan med ett sätt att förstå och synliggöra relationer mellan platser, människor och processer över tid.

Om framtida pandemiberedskap ska bli mer träffsäker och rättvis krävs att geografisk kompetens tas på allvar – i data, i modeller och i beslutsfattande. Då kan spatio-temporala analyser bli vad de har potential att vara: inte bara beskrivningar av det som redan hänt, utan verktyg för att agera klokt när nästa kris kommer.

Referenser

- Aturinde, A. & Mansourian, A. (2022). Space-time surveillance of COVID-19 seasonal clusters: a case of Sweden. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(5), Artikel 307. <https://doi.org/10.3390/ijgi11050307>

- Bambra, C., Riordan, R., Ford, J. & Matthews, F. (2020). The COVID-19 pandemic and health inequalities. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 74(11), 964–968. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-214401>
- Bertozzi, A. L., Franco, E., Mohler, G., Short, M. B. & Sledge, D. (2020). The challenges of modeling and forecasting the spread of COVID-19. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(29), 16732–16738. <https://doi.org/10.1073/pnas.2006520117>
- Calderón-Larraña, A., Vetrano, D. L., Rizzuto, D., Bellander, T., Fratiglioni, L. & Dekhtyar, S. (2020). High excess mortality in areas with young and socially vulnerable populations during the COVID-19 outbreak in Stockholm Region, Sweden. *BMJ Global Health*, 5, Artikel e003595. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-003595>
- Dong, Z., Zhu, S., Xie, Y., Mateu, J. & Rodríguez-Cortés, F. J. (2023). Non-stationary spatio-temporal point process modeling for high-resolution COVID-19 data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 72(2), 368–386. <https://doi.org/10.1093/jrsssc/qlad013>
- Folkhälsomyndigheten. (2021). *Teststrategi för covid-19 under 2021* (Version 1, 24 March 2021). <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/a1c9634c15dd487e8a8575ff10a53319/teststrategi-for-covid-19-under-2021.pdf>
- Folkhälsomyndigheten. (2025). *Covid-19 veckorapporter*. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/statistik-och-data/lagesrapporter/covid-19-veckorapporter/>
- Franch-Pardo, I., Napoletano, B. M., Rosete-Verges, F. & Billa, L. (2020). Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19: a review. *Science of the Total Environment*, 739, Artikel 140033. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140033>
- Jalilian, A. & Mateu, J. (2021). A hierarchical spatio-temporal model to analyze relative risk variations of COVID-19: a focus on Spain, Italy and Germany. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 35(4), 797–812. <https://doi.org/10.1007/s00477-021-02003-2>
- Lawson, A. B. (2023). Evaluation of predictive capability of Bayesian spatio-temporal models for COVID-19 spread. *BMC Medical Research Methodology*, 23(1), Artikel 182. <https://doi.org/10.1186/s12874-023-01997-3>
- Openshaw, S. (1984). *The modifiable areal unit problem*. Geo Books.
- Wang, F. (2020). Why public health needs GIS: a methodological overview. *Annals of GIS*, 26(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/19475683.2019.1702099>

Petra Norlund

Avdelningen för datavetenskap och samhällsbyggnad,
Akademien för teknik och miljö, Högskolan i Gävle
Department of Planning, Aalborg University Copenhagen,
A.C. Meyers Vænge 15, DK-2450 Copenhagen, Denmark
E-post: petra.norlund@hig.se