

Strategisk forskningsagenda

Nationellt forskningsprogram
om virus och pandemier



Strategisk forskningsagenda

Nationellt forskningsprogram om virus och pandemier

VR2319

Dnr 5.2 2021-06609

ISBN 78-91-88943-98-9

Swedish Research Council

Vetenskapsrådet

Box 1035

SE-101 38 Stockholm, Sweden

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
Förord	5
Sammanfattning	6
Summary	8
1 Inledning	10
2 Utgångspunkter	11
2.1 Forskningspolitikens inriktning.....	11
2.2 Nationella forskningsprogram.....	11
2.3 Uppdrag att inrätta nationellt forskningsprogram om virus och pandemier	12
3 Nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier	14
3.1 Om virus och pandemier.....	14
3.2 Programmets organisation.....	15
3.2.1 Forskningsprogrammets fokusområden.....	16
3.3 Vikten av tvärvetenskap.....	17
3.4 Nationella programmets strategi och övergripande mål.....	18
3.5 Forskningsagendans strategi.....	21
3.5.1 Prioriterade aktiviteter mellan pandemier.....	22
3.5.1.1 Stärka forskningsområdets utveckling.....	22
3.5.1.2 Initiera och finansiera forskning.....	22
3.5.2 Främja internationellt samarbete.....	26
3.5.3 Forskningsdata och infrastruktur.....	27
3.5.4 Spridning och genomslag av forskningsresultat.....	27
3.5.5 Prioriterade aktiviteter vid en pandemi.....	27
3.5.6 Uppföljning och utvärdering av programmet.....	28
4 Kartläggning av forskning och dess finansiering inom virus och pandemier	30
4.1 Forskningsfinansiering i Sverige.....	31
4.2 Vetenskaplig litteratur i världen.....	34
4.2.1 Antal publikationer inom virus och pandemier.....	35
4.2.2 Resultat av kartläggningen.....	37
4.3 Kartläggning genom evidenskartor kring virus och pandemier.....	38
4.3.1 Resultat av kartläggningen.....	39
4.3.2 Resultat av evidenskartorna.....	41
5 Kunskapsluckor och prioriteringar inom fokusområdena	43
5.1 Virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer (fokusområde 1).....	43
5.1.1 Identifierade kunskapsluckor.....	44
5.1.2 Prioriterade forskningsområden.....	46
5.2 Mekanismer för uppkomst och spridning av zoonoser med pandemisk potential samt strategier för prevention och hantering av smittspridning (fokusområde 2).....	47
5.2.1 Identifierade kunskapsluckor.....	48
5.2.2 Prioriterade forskningsområden.....	51

5.3 Utveckling av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik (fokusområde 3).....	51
5.3.1 Identifierade kunskapsluckor.....	52
5.3.2 Prioriterade forskningsområden.....	54
5.4 Samhällsåtgärder som uppkommit med anledning av pandemi och dess effekter på människors livsvillkor och hälsa (fokusområde 4).....	55
5.4.1 Identifierade kunskapsluckor.....	56
5.4.2 Prioriterade forskningsområden.....	58
5.5 Organisation, styrning och samordning (infrastrukturer) av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi (fokusområde 5).....	58
5.5.1 Identifierade kunskapsluckor.....	60
5.5.2 Prioriterade forskningsområden.....	61
6 Referenser.....	63
7 Bilaga 1. Deltagare i fokusgrupperna	65
8 Bilaga 2. Vetenskaplig litteratur i världen	67
9 Bilaga 3. Evidence resources for pandemic response: An evidence and gap map.....	88
10 Bilaga 4. Några erfarenheter från corona pandemin i Sverige	126
11 Bilaga 5 Vetenskapsrådets bidragsformer	133

Förord

Vetenskapsrådet har på regeringens uppdrag inrättat ett nationellt forskningsprogram inom virus och pandemier. Programmet är tioårigt och bedrivs utifrån en forskningsagenda som beskriver dess mål och aktiviteter. Forskningsagendan redovisar en sammanställning av gemensamma forsknings- och utvecklingsbehov inom området. De huvudsakliga målgrupperna för forskningsagendan är regeringen, forskningsfinansiärer, relevanta myndigheter och andra organisationer involverade i forskning. Agendan är framtagen av en arbetsgrupp på Vetenskapsrådet bestående av Frida Mowafi, Maria Starborg, Maria Bergström, Karin Tegerstedt, Maud Quist och Ulrica Horwath, under överinseende av Madeleine Durbeej-Hjalt (huvudsekreterare för medicin och hälsa), tillsammans med andra myndigheter som ingår i en programkommitté samt expertgrupper från forskarsamhället. Synpunkter har även inhämtats från Vetenskapsrådets ämnesråd och kommittéer. Totalt har ett hundratal personer bidragit aktivt genom workshops och referensgrupper. Vetenskapsrådet riktar ett stort tack till alla som bidragit till forskningsagendans framställning.

Stockholm, 26 maj 2023

Madeleine Durbeej-Hjalt

Huvudsekreterare för medicin och hälsa, Vetenskapsrådet

Sammanfattning

Nya smittsamma sjukdomar uppkommer och sprids regelbundet till människan. Dessa sjukdomar är antingen helt nya och sprids till nya områden, populationer och arter, eller så handlar det om redan existerande sjukdomar som har förändrats och blivit mer allvarliga eller smittsamma. En pandemi drabbar ett stort antal människor världen över, till skillnad från en epidemi som är avgränsad till en grupp eller ett geografiskt område. Ett exempel är coronapandemin som nyligen svepte över jorden och fortfarande påverkar individer och samhällen.

Mot bakgrund av sådana hot mot hälsa och samhälle fick Vetenskapsrådet 2021 i uppdrag att inrätta ett tioårigt nationellt forskningsprogram om virus och pandemier. Forskningsprogrammets inriktning ska utgå från en strategisk forskningsagenda. Agendan presenteras i denna rapport. Den övergripande målsättningen för forskningsprogrammet är att bidra med kunskap som kan minska konsekvenser på människors liv och hälsa till följd av virussjukdomar och pandemier. De operativa målen är att bidra till högkvalitativ forskning om virus och pandemier. Forskningen ska stärka Sveriges beredskap inför en pandemi men även bidra till att etablera och identifiera en struktur och organisation för att snabbt initiera forskning vid en pandemi. Programmet bör kunna vara flexibelt för att vid en akut kris och annalkande pandemi orsakad av annat smittämne än virus kunna styra om forskningsinsatser.

Forskningsprogrammet är uppdelat på aktiviteter som ska prioriteras mellan pandemier samt vid en pandemi.

Mellan pandemier prioriterar nationella forskningsprogrammet att:

- stärka forskningsområdets utveckling
- initiera och finansiera forskning
- främja internationellt samarbete
- främja hantering och lagring av forskningsdata och infrastruktur
- sprida forskningsresultat genererade via programmet
- skapa en handlingsplan för forskning vid en pandemi.

Vid en pandemi prioriterar nationella forskningsprogrammet att:

- kunna göra relevanta utlysningar av forskningsmedel enligt den handlingsplan för forskning vid en pandemi som tagits fram av programkommittén
- en referensgrupp samt programmets programkommitté sammankallas för att diskutera nödvändiga forskningsfrågor som snabbt måste adresseras
- ha en årlig budgetpost för finansiering av forskning vid en pandemi.

- ge möjlighet för pågående forskning att styra om för att forska om den nyuppkomna pandemin.

Forskningsprogrammets inriktning och aktiviteter kommer att drivas utifrån denna strategiska forskningsagenda. Den är framtagen i samråd med programkommittén, som består av andra finansiärer och organisationer. Då programmet spänner över flera forskningsområden har programmet delats in i fem fokusgrupper med experter inom respektive område. Experterna har identifierat kunskapsluckor där forskning behövs. Slutsatserna baseras på kartläggningar samt experternas kunskap inom området. Genom de identifierade kunskapsluckorna kan det nationella forskningsprogrammet framöver ge ökat stöd till forskning som bidrar till att möta de utmaningar och kunskapsbehov som behövs.

Summary

New infectious diseases regularly arise and spread to humans. These diseases are either completely new and spreading to new areas, populations and species, or they are pre-existing diseases that have changed and become more serious or contagious. A pandemic affects a large number of people worldwide, unlike an epidemic that is limited to a group or a geographic area. An example is the Corona pandemic that recently swept the earth and affects individuals and societies.

Against the background of such threats to health and society, the Swedish Research Council was tasked in 2021 to establishing a ten-year national research program on viruses and pandemics. The focus of the research program is based on a strategic research agenda. The agenda is presented in this report. The overall objective of the research program is to contribute to knowledge that can reduce the consequences on people's lives and health as a result of viral diseases and pandemics. The operational goals are to contribute to high-quality research on viruses and pandemics. The research should strengthen Sweden's preparedness for a pandemic, but also contribute to establishing and identifying structures and organization to quickly initiate research in the event of a pandemic. The research program is divided into two parts of activities, activities that must be prioritized between pandemics and activities in the event of a pandemic.

Between pandemics, the national research program prioritizes to:

- strengthen the development of the research area
- initiate and finance research
- promote international collaboration
- promote management and storage of research data and infrastructure
- disseminate research results generated via the program
- create an action plan for research in the event of a pandemic.

In the event of a pandemic, the national research program prioritizes:

- to be able to make relevant calls for research funding according to the action plan for research in the event of a pandemic drawn up by the program committee
- the reference group and the program committee are convened to discuss necessary research issues that must be addressed quickly
- to have an annual budget for funding research in the event of a pandemic to address acute issues
- to provide the opportunity for ongoing research to be redirected in case of emerging pandemic.

The research program's orientation and activities will be driven based on this strategic research agenda. It is developed in consultation with the program committee, which is made up of other funders and organizations. As the program spans over several research areas, the program has been divided into five focus groups with experts in each area. The experts have identified knowledge gaps where research is needed. The conclusions are based on data and reports and the experts' knowledge of the area. Through the identified knowledge gaps, the national research program can in future provide increased support for research that contributes to meet the challenges and knowledge needs.

1 Inledning

I regeringens proposition 2020/21:60 gav regeringen Vetenskapsrådet i uppdrag att inrätta ett nationellt forskningsprogram om virus och pandemier för att bygga beredskap inför kommande pandemier [1].

Forskningsprogrammet är en del i regeringens långsiktiga strategi och handlingsplan för att motverka och minska virusutbrott och pandemier. Det övergripande målet är att programmet ska bidra med ny kunskap om hur olika virus upptäcks, infekterar och smittar samt hur pandemier kan uppkomma och därmed förbereda samhället inför framtida pandemier.

Vidare ska programmet bidra med evidens och kritisk reflektion för avvägningar mellan åtgärder vid en pandemi. Programmet ska bidra till ny kunskap inom ett flertal discipliner, t.ex. virussjukdomar, mekanismer för överföring av virus från djur till människa och mellan människor, utveckling av läkemedel, vaccin, diagnostik och behandlingar. Vidare behövs kunskap om de ekonomiska och sociala effekterna av pandemier. Resultat från forskningen kan också ha bäring på andra områden, som till exempel folkhälsoarbete utanför kristid, eller till andra samhällskriser än pandemier.

Då uppdraget spänner över ett flertal forskningsdiscipliner har agendan delats in i fem olika fokusområden (kapitel 3). Fem fokusgrupper med experter inom det specifika fältet har tillsatts för att identifiera kunskapsluckor inom respektive område. Dessa kunskapsluckor ligger till grund för den strategiska forskningsagendan, framtida utlysningar och andra insatser för forskning inom fältet. En programkommitté bestående av relevanta myndigheter, forskningsfinansiärer och organisationer har inrättats inom programmet (se kapitel 3). Programkommittén kommer att bistå Vetenskapsrådet med utformning, genomförande och regelbunden uppdatering av den strategiska forskningsagendan.

Det nationella programmet är en tioårig satsning för att skapa långsiktiga förutsättningar för forskning. 100 miljoner kronor per år har hittills satsats av regeringen för perioden 2021–2024. Nya beslut för resterande år kommer att behöva fattas.

2 Utgångspunkter

2.1 Forskningspolitikens inriktning

Målet med regeringens forskningspolitik är att: ”Sverige ska vara ett av världens främsta forsknings- och innovationsländer och en ledande kunskapsnation, där högkvalitativ forskning, högre utbildning och innovation leder till samhällets utveckling och välfärd, näringslivets konkurrenskraft och svarar upp mot de samhällsutmaningar vi står inför, både i Sverige och globalt.”

Sveriges forskningspolitik är därför inriktad mot att både skapa en framstående forskningsnation, att bidra till att stärka näringslivet och att möta samhällsutmaningar. Att forskningspolitiken har olika syften återspeglas även internationellt. Ett tydligt exempel på detta är EU:s pågående ramprogram för forskning och innovation, Horisont Europa, som består av tre pelare: (i) vetenskaplig spetskompetens, (ii) globala utmaningar och europeisk industriell konkurrenskraft, och (iii) Innovativa Europa.

Den statliga forskningsfinansieringen i Sverige kan på ett liknande sätt delas upp till att stödja forskningens kvalitet, att bemöta samhällsutmaningar samt att främja innovation och näringslivets konkurrenskraft. De nationella forskningsprogrammen som först introducerades 2017 hör således till det forskningspolitiska målet att bemöta samhällsutmaningar och att främja forskningens kvalitet.

2.2 Nationella forskningsprogram

Regeringen har inrättat totalt 13 nationella forskningsprogram. År 2017 initierades de första sju programmen och 2021 initierades ytterligare sex program. Vetenskapsrådet ansvarar för sex av programmen, Formas för fyra och Forte för tre. Gemensamt för de nationella forskningsprogrammen är att de är tioåriga och att de ska bidra till att bemöta olika samhällsutmaningar. Forskningsprogrammet lyder även under en uppdragstext som är gemensam för alla nationella forskningsprogram. Utifrån denna uppdragstext har Vetenskapsrådet identifierat följande programgemensamma mål (utan inbördes rangordning):

- att forskningsprogrammet skapar förutsättningar för tvärvetenskaplig och tvärsektoriell samverkan
- att bidra till en stark anknytning mellan forskning och den högre utbildningen
- att bidra till jämställdhet
- att forskningsprogrammet är väl koordinerat med andra satsningar nationellt och internationellt, och att det skapas synergier
- att forskningsprogrammet anpassas och utformas till de olika forskningsområdenas förutsättningar och bedrivs i flexibla former.

Dessa mål kan övergripande delas in i tre grupper. Den första gruppen pekar på behovet av att bidra till högkvalitativ forskning och att bidra till evidensbaserad politik och förvaltning. Detta åsyftar således till de nationella forskningsprogrammets fokus på kunskapsuppbyggnad och att bidra till att möta samhällsutmaningar. Den andra gruppen av mål pekar på behovet av att utveckla en dialog och samverkan mellan olika aktörer, samt verka tvärvetenskapligt och tvärssektoriellt. Här återfinns även ett mål om anknytning mellan forskning och den högre utbildningen. Den tredje gruppen av mål pekar på koordinering och att programmet ska anpassas till forskningsområdet och inte tvärtom. Att bidra till jämställdhet bör tolkas dels i fråga om tilldelning av forskningsmedel, och dels i fråga om forskningens innehåll.

De nationella forskningsprogrammen kommer också att ingå i ett övergripande forsknings- och innovationssystem för ökad svensk konkurrenskraft och för att hantera de stora samhällsutmaningarna.

2.3 Uppdrag att inrätta nationellt forskningsprogram om virus och pandemier

Inrättandet av det nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier baseras på och regleras av följande fyra dokument:

- Regeringens forsknings- och innovationsproposition
- Regeringens uppdragsbeskrivning om nationella program
- Vetenskapsrådets regleringsbrev
- Vetenskapsrådets instruktion.

Enligt uppdraget ska det nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier bidra till ny kunskap inom ett flertal discipliner om virus, t.ex. virusorsakade sjukdomar inklusive följsjukdomar (t.ex. postcovid, stroke, hjärtinfarkt, med flera), mekanismer för överföring av virus från djur till människa, identifiering och utveckling av nya läkemedel, vaccin, diagnostik och behandlingar. Mer kunskap behövs om de ekonomiska och sociala effekterna av virusorsakade sjukdomar, följsjukdomar och pandemier. Forskning om de åtgärder som införs för att hantera smittspridningen är angelägen, liksom forskning om vad som får allmänheten att anpassa sig till myndigheters råd och krav. Även effekterna av arbete i hemmet, skolstängningar, distansundervisning och liknande konsekvenser av covid-19-pandemin är viktiga att studera utifrån olika människors skilda förutsättningar, liksom ändamålsenlig organisering, styrning och samordning av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi.

Uppdragets utformning baseras även på Vetenskapsrådets instruktion i vilken det beskrivs att myndigheten har i uppdrag att stödja strategiska satsningar och att ge stöd till grundläggande forskning av högsta vetenskapliga kvalitet.

Slutsatser som framkom från halvtidsutvärderingen av första omgången nationella forskningsprogram visade på några generella lärdomar att beakta för programmet såsom att förstå samhällets behov, sprida ny kunskap och sätta upp generella mål för forskningen inom området. En forskningsagenda behöver

enligt utvärderingen länkas till övergripande mål för att forskningen bättre ska komma till nytta. Här är det viktigt att man utvärderar på lite längre sikt, om man ska kunna bedöma effekter (både förväntade och oväntade effekter) och tänka längre än forskningsprogrammets programperiod när det gäller etablering av ett nationellt forskningsprogram.

3 Nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier

3.1 Om virus och pandemier

Nya smittsamma sjukdomar uppkommer och sprids regelbundet till människan. Dessa sjukdomar kan antingen vara helt nya och spridas till nya områden, populationer och arter eller det kan handla om redan existerande sjukdomar som har förändrats och blivit mer allvarliga eller smittsamma. En epidemi är ett utbrott vanligen av en infektionssjukdom, som sprider sig mellan människor och djur och mellan människor. Epizootier beskriver motsvarande sjukdomsspridning mellan djur. Covid-19 pandemin sprids i första hand som droppsmitta och räknas som en luftburna smitta. Olika virus har dock olika smittvägar och det är viktigt att studera dessa då vi inte vet vilken typ av virus som kommer att orsaka nästa pandemi. En epidemi sprids snabbt, ofta genom spridning av en infektion och påverkar många individer i ett begränsat område eller en befolkning samtidigt.

En pandemi innebär en omfattande spridning av ett smittämne som kommer att påverka stora delar av vårt samhälle [2]. Mänskligheten har drabbats av ett flertal stora pandemier under det senaste århundradet, och WHO har utlyst folkhälsonödläge av internationell betydelse sju gånger de senaste fjorton åren. Dessa pandemier och nödlägen har alla orsakats av virus men pandemier kan även orsakas av andra smittämnen som tex bakterier. Samarbeta med det nationella forskningsprogrammet om antibiotikaresistens, vilket fokuserar på bakterier, kan bidra till att överbrygga mellan områdena. Det nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier fokuserar främst på virus men måste vara flexibelt för att vid en akut kris och annalkande pandemi orsakad av annat smittämne än virus kunna styra om forskningsinsatser.

Människor utsätts regelbundet för så kallade zoonoser, det vill säga tillfällen då virus sprids från djur till människor. Hur ofta zoonotiska händelser sker vet vi inte men under de kommande 50 åren beräknas mänskligheten exponeras för 4000 zoonotiska event d.v.s. situationer där virus kliver över artbarriären från djur till människor och riskerar att spridas vidare mellan människor. Riskerna för nya virusorsakade utbrott och pandemier ökar och beror bland annat på klimatförändringar, befolkningsökning, ändrade beteende hos människor såsom ökat resande, men riskerna kan även påverkas av förändringar i djurpopulationer och förändringar i ett virus genetiska sammansättning. Bara den minsta genetiska förändringen hos ett virus kan ha en djupgående effekt [3]. WHO har pekat ut fler än tio olika infektionssjukdomar, samtliga orsakade av zoonotiska virus, som bör prioriteras med avseende på forskning och utveckling [4]. Sjukdomarna pekas ut eftersom de är farliga, smittsamma, och det saknas eller finns otillräckligt med läkemedel och vaccin för behandling respektive

prevention. Här namnges också "Disease X" som betecknas som ett okänt smittämne som kan orsaka utbrott och pandemier. Covid-19 är ett typexempel på "Disease X". För att uppnå resultat i pandemibekämpningen krävs ett systemperspektiv och en helhetssyn, så som one health-modellen, där människors, djurs och planetens hälsa kopplas samman. Inom one health tillämpas ett tvärvetenskapligt tillvägagångssätt som involverar övervakning, forskning och nära samarbete mellan folkhälso-, veterinär- och miljövårdssektorer.

Infektionssjukdomar kan spridas på olika sätt, till exempel via luft eller droppsmitta, kontakt, blod, livsmedel, eller via vektorer såsom myggor och fästingar. Miljöförändringar kan leda till att vektorburna sjukdomar får en större spridning då områden som är gynnsamma för vektorer (organism som är smittbärare) utökas. Även livsmedels- och vattenburna sjukdomar kan orsaka stora utbrott, men med hög hygienstandard så har det oftast varit möjligt att begränsa smittspridningen i höginkomstländer. Många zoonoser har liten eller ingen spridning mellan människor, men vid de tillfällen då effektiv spridning uppkommer mellan människor kan den nya sjukdomen orsaka utbrott eller till och med en pandemi. Mottagligheten för ett smittämne i en population kan variera. Smittsamheten hos en infekterad människa eller ett djur bestäms av mängden smittsamt virus i kroppen. Smittvägar och miljöfaktorer såsom temperatur och luftfuktighet, befolkningstäthet och grad av trångboddhet samt smitt dosen som krävs för att infektera en ny mottagare är viktiga faktorer för smittspridning. En ytterligare försvårande faktor är att många personer kan fungera som smittbärare utan att uppvisa sjukdomssymptom. Smittspridningen påverkas alltså av de miljöer där vi träffar andra människor och hur vi beter oss i dessa.

Virussjukdomar och dess följsjukdomar orsakar stor påverkan på sjukvård och samhälle, inte minst under vinterhalvåret. Under vintern leder sjukfrånvaro och omhändertagandet av sjuka barn till störningar i flera samhällsfunktioner och mycket stora kostnader för samhället. Detta är en starkt bidragande orsak till att flera sjukhus varje år går upp i stabsläge under vinterhalvåret.

Bristen på antivirala läkemedel samt vacciner mot majoriteten av virus och virusorsakade infektioner bidrar till att en virusorsakad sjukdom kan spridas i samhället och orsaka en pandemi. Influensavirus och coronavirus, har rapporterats ha en högre potential att bli pandemiska jämfört med andra virus [5]. Samtliga sju internationella folkhälsonödlagen som deklarerats av WHO har orsakats av virus.

3.2 Programmets organisation

För framtagande och genomförande av den nationella forskningsagendan har en programkommitté och fokusgrupper inrättats. Syftet är att få inspel från en bred uppsättning av externa aktörer samt ha löpande diskussioner med ämnesråd och kommittéer på Vetenskapsrådet.

Programkommittén består av organisationer med anknytning till forskningsprogrammets område vilken bistår Vetenskapsrådet med utformning, genomförande och regelbunden uppdatering av den strategiska forskningsagendan. Programkommittén är även delaktig i diskussionerna kring vilka aktiviteter och utlysningar som ska genomföras mellan och vid en pandemi. Följande myndigheter och organisationer ingår i programkommittén: Folkhälsomyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Läke medelsverket, Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), Research Institutes of Sweden (Rise), Sveriges innovationsmyndighet (Vinnova), statligt forskningsråd för hållbar utveckling (Formas), forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd (Forte) och Sveriges biståndsmyndighet (Sida).

Fokusgrupperna består av experter inom området och ger råd kring vetenskapliga frågor.

3.2.1 Forskningsprogrammets fokusområden

Då uppdraget är mycket brett och spänner över många discipliner delades programmet in i fem olika fokusområden. Utifrån varje fokusområde skapades fokusgrupper till vilka ett antal sakkunniga tillsattes (se bilaga 1). Experterna i fokusgrupperna deltar inte i framtagandet av utlysningar utan har arbetat enbart med att identifiera kunskapsluckor för att undvika jäv. I kapitel 5 diskuterar och identifierar fokusgrupperna kunskapsluckor inom respektive område vilket bidrar till grund för agendan. Etik- och jämställdhetsaspekten beaktas inom samtliga områden. Nedan beskrivs syftet med respektive fokusområde kort.

Virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer (fokusområde 1)

Området syftar till att öka kunskapsläget kring olika virus, virussjukdomar och dess följdjukdomar samt mekanismer kring infektions- och sjukdomsprocessen. Att öka kunskapsläget om grundläggande mekanismer om virus och de sjukdomar som kan uppkomma vid virusinfektioner har stor betydelse för den globala folkhälsan.

Mekanismer för uppkomst och spridning av zoonoser med pandemisk potential samt strategier för prevention och hantering av smittspridning (fokusområde 2)

Fokusområde 2 syftar till att öka kunskapsläget om mekanismer för sjukdomar och infektioner som på ett naturligt sätt kan spridas mellan djur och människor dvs zoonoser. En pandemi kan uppkomma då zoonoser sprids och etableras i nya populationer. Området inkluderar även prevention och övervakning av smittspridning samt syftar till att ge kunskap om hur ändringar i klimat och miljö påverkar risken för uppkomst av nya pandemier.

Utveckling av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik (fokusområde 3)

Fokusområde 3 syftar till att öka kunskapen om preventiva och terapeutiska åtgärder för skydd mot och kontroll av virusorsakade sjukdomar och dess följsjukdomar hos människor och djur genom utveckling av nya antivirala läkemedel, vaccin, diagnostik samt förbättring av existerande medicinska åtgärder och behandlingar.

Samhällsåtgärder som uppkommit med anledning av pandemi och dess effekter på människors livsvillkor och hälsa (fokusområde 4)

Fokusområde 4 syftar till att undersöka effekter på människors livsvillkor och hälsa av de samhällsåtgärder och beteendeförändringar som följt av pandemin samt att förbättra förutsättningarna för att väga nytta mot kostnad för samhälle och hälsa.

Organisation, styrning och samordning (infrastrukturer) av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi (fokusområde 5)

Fokusområde 5 inkluderar forskning om organisation, styrning och samordning av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi. Pandemin ställde frågor kring organisering, styrning och samordning på sin spets, bland annat olika samhällsaktörers förmåga att mobilisera, tillägna sig och omsätta ny kunskap samt att handla koordinerat och situationsanpassat.

3.3 Vikten av tvärvetenskap

Området är till stora delar tvärvetenskapligt och forskningsprogrammet kan stimulera samarbete mellan olika forskningsområden och leda till tvärvetenskapliga och sektorsövergripande samarbeten. Även om programmet delats in i fem fokusområden är det viktigt att främja forskning som är gemensam för de olika fokusområdena. Genom ett holistiskt angreppssätt kan vi se till att kunskap och praxis inom ett område kan hjälpa till att påskynda framsteg inom det andra, och vice versa.

Det kan handla om hur olika virus infekterar och smittar, förståelse om virussjukdomar och följsjukdomar generellt, identifiering av mål för nya antivirala läkemedel och utveckling av dessa nya läkemedel, vaccin, diagnostik och behandlingar. Ökad kunskap inom dessa områden är viktiga i sig själva givet effekter på samhälle och sjukvård men ny kunskap inom dessa områden är sannolikt essentiella för att effektivt kunna förebygga, förhindra och hantera framtida virusorsakade utbrott och pandemier. Programmet kan också handla om hur jämlik och jämställd hälsa säkerställs i extraordinära händelser.

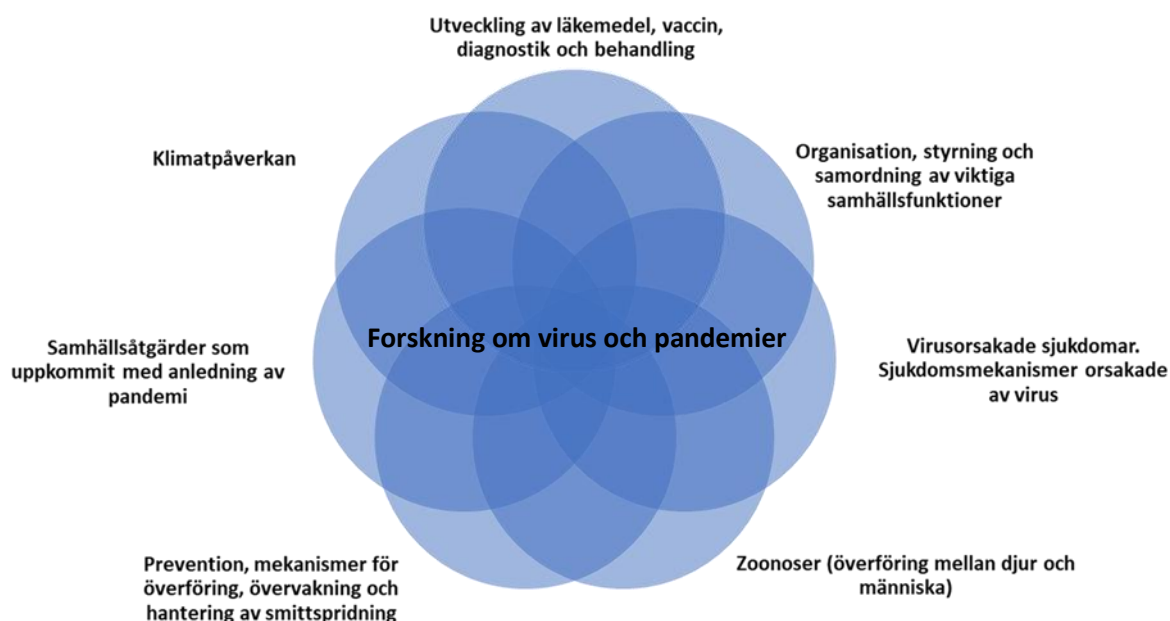
Mekanismer för överföring av virus från djur till människa behöver klarläggas för att kunna förebygga kommande pandemier. För att förstå mekanismer för överföring av virus från djur till människor bör man även känna till sjukdomsdynamiken hos värddjuret. Det förändrade klimatet ökar risken för

utbrott av smittsamma sjukdomar. Klimatförändringar och spridning från djur till människa är forskningsområden där tydliga tvärvetenskapliga aspekter finns.

För att bygga beredskap inför kommande pandemier behövs det kunskap om de ekonomiska och sociala effekterna av en större och utdragen samhällsspridning. Även forskning om de åtgärder som införs för att hantera smittspridningen är angelägen, liksom forskning om vad som får allmänheten att anpassa sig till myndigheters råd och krav. Det finns därmed ett behov av forskning kring förståelse av mänskligt beteende, påverkan av kulturella, religiösa och traditionella attribut som påverkar våra handlingar. Effekterna av arbete i hemmet, skolstängningar, distansundervisning och liknande konsekvenser av covid-19-pandemin är viktiga att studera utifrån olika människors skilda förutsättningar, liksom ändamålsenlig organisering, styrning och samordning av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi.

Figur 1 illustrerar hur olika områden interagerar med varandra och hur tvärvetenskapligt området är. Forskning inom ett av områdena kan bidra till ökad kunskap även för andra områden.

Figur 1. Ämnesöverskridande forskning inom virus och pandemier



3.4 Nationella programmets strategi och övergripande mål

Programmets övergripande målsättning är kunskapsuppbyggnad för att minska negativa konsekvenser på människors liv och hälsa till följd av virussjukdomar och pandemier genom stöd till högkvalitativ forskning. De övergripande och generella målen för de nationella forskningsprogrammen har inarbetats i det nationella programmet om virus och pandemier. Figur 2 illustrerar nationella forskningsprogrammets målsättning, uppdrag och aktiviteter kopplade till programmet samt vilka effekter programmet förväntas bidra med.

Forskningsprogrammet kopplar även till flera specifika mål inom Agenda 2030

som är en handlingsplan med mål för omställning till ett hållbart samhälle för människorna, planeten och välbefindandet [6]. Sammantaget utgör bekämpning av virussjukdomar en helt central del av FN:s Agenda 2030.

För att uppnå det övergripande målet innefattar programmet planering och beredskap för relevant forskning och forskningsimplementering före och under en pandemi. Forskningsprogrammet omfattar dock inte de samhällsåtgärder som är nödvändiga för att implementera forskning i berörda verksamheter. Där får andra berörda aktörer i samhället ta vid såsom tex hälso- och sjukvården och företag för att undersöka hur forskningsresultat kan implementeras.

Till det övergripande målet har forskningsprogrammet två operativa mål:

- Programmet ska bidra till högkvalitativ forskning mellan pandemier, som stärker Sveriges beredskap
- Programmet ska säkerställa att det finns etablerade strukturer och processer för att snabbt initiera forskning vid pandemier

De operativa målen syftar främst till att stärka Sveriges kunskapsbas och förmåga att snabbt kunna växla upp relevant forskning vid nästa pandemi. Kunskapsbasen innefattar grundläggande forskning om virus och virussjukdomar till kunskap om hur samhället på bästa sätt kan agera för att minska smittspridning med rätt åtgärder så att effekten av pandemin på samhället blir så liten som möjligt.

Programmet förväntas uppfylla, de operativa målen, vilka är följande:

- Fler synergier mellan forskningsfinansiärer, forskare och organisationer verksamma inom forskning inom området virus och pandemier
- Ökad kunskap om virus och virussjukdomar samt om risk för smittspridning
- Utvecklingen av nya behandlingsalternativ och vacciner
- Ökad kunskap om samhällseffekter av åtgärder vid en pandemi för att bättre kunna möta en framtida pandemi
- Ökad beredskap för relevant forskning och forskningsimplementering vid en pandemi.

Programmet kan under programtiden agera som en samlingspunkt (plattform) för forskning om virus och pandemier och förväntas bidra till att viktiga samhällsaktörer är så förberedda som möjligt och har utarbetade samarbetsstrukturer för att snabbt kunna ställa om och att viktig forskning snabbt kan identifieras och initieras via olika utlysningar vid en pandemi.

Det nationella programmets resultat avser resultatet av de aktiviteter som genomförts inom ramen för programmet och som förväntas leda till ovan nämnda effekter. De primära resultaten som det nationella programmet avser att åstadkomma är:

- En nationell samlingsplats för forskning inom området, dvs. virus och pandemier

- Forskningsfinansiering av relevant högkvalitativ forskning för att stärka forskningsområdet enligt identifierade kunskapsluckor i agendan
- Programkommittén upprättar en handlingsplan för forskning i samband med en pandemi för att kunna initiera viktig forskning
- Ökad forskningsanknytning av högre utbildning, tex genom att finansiera forskarskolor
- Fler internationella forskningssamarbeten (deltagande i relevanta internationella organ, utlysningar som riktar sig till internationella forskningssamarbeten/miljöer)
- Tvärvetenskaplig forskning och tvärsektoriell samverkan.

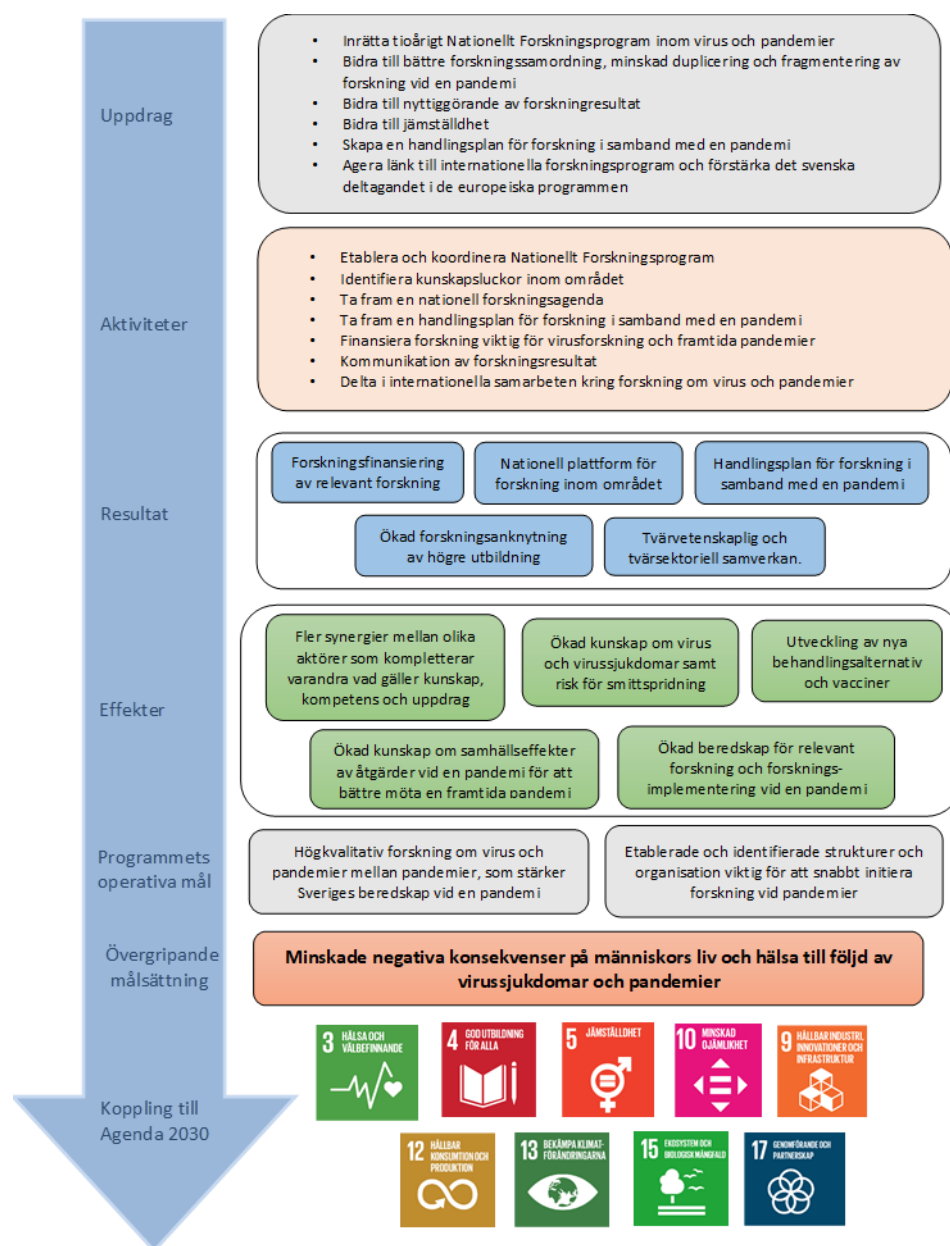
Forskningsprogrammet kan ses som en nationell samlingsplats framförallt när det gäller relevant forskning och dess implementering om virus och pandemier med ambitionen att sammanföra forskare, organisationer, intressenter och nätverk som är viktiga för att stärka Sveriges beredskap vid en pandemi. Forskningsprogrammet bör också samarbeta och föra dialog med andra nationella nätverk och centra för en så bra koordinering som möjligt av forskningsinsatser. Forskningsprogrammets huvuduppgift är att finansiera forskning som bedömts som relevant för att täcka de kunskapsluckor som identifierats av fokusgrupperna. En annan viktig uppgift för programmet är att fram en handlingsplan för omställning av forskning vid en pandemi. För alla nationella forskningsprogram är det viktigt att säkerställa att forskningen också leder till högre forskningsanknytning av högre utbildning och att det finns processer för att säkerställa att undervisningen kontinuerligt uppdateras och underbyggs av relevant forskning.

Det är viktigt att forskningsprogrammet leder till fler internationella forskningssamarbeten, deltagande i relevanta internationella organ, samt genomför utlysningar som riktar sig till internationella forskningssamarbeten och miljöer. Slutligen är tvärvetenskaplig forskning och tvärsektoriell forskning centralt för programmet och utgår från inspel från programkommittén och fokusgrupperna.

Resultaten bygger på att planerade aktiviteter kan genomföras enligt plan och omfattar enligt målbilden i figur 2 ett första steg att etablera och koordinera ett nationellt program om virus och pandemier. Övriga aktiviteter inom programmet är sammanfattningsvis att identifiera kunskapsluckor inom området, ta fram en nationell forskningsagenda samt en handlingsplan för forskning i samband med en pandemi, finansiera virusforskning mellan pandemier, att kommunicera forskningsresultat till berörda intressenter, samt att delta i internationellt samarbete om relevant forskning avseende virus och pandemier.

Figur 2 illustrerar programmets mål, aktiviteter, resultat och effekter och hur de olika delarna förhåller sig till varandra. Den primära målgruppen för det nationella programmet är forskare, forskningsinstitutioner och organisationer som implementerar resultat av forskning. Det är viktigt att poängtera att det kan uppstå externa faktorer som påverkar forskningsprogrammets mål och genomförande. Därför är en aktiv omvärldsbevakning viktig under hela programperioden.

Figur 2. Målbild för det nationella programmet om virus och pandemier



3.5 Forskningsagendans strategi

För att genomföra agendans mål föreslås ett antal aktiviteter. Aktiviteterna är indelade i tider då det inte är pandemi samt under en pandemi. Arbetet mellan pandemier fokuserar på att bygga upp en kunskapsbas för att skapa en så god beredskap som möjligt. Under en pandemi fokuserar programmet snarare på att genomföra forskningsinsatser som är nödvändig för den akuta situationen. I forskningsagendan inkluderas aktiviteter som antingen genomförs i enskild regi av Vetenskapsrådet, gemensamt eller samordnat med andra forskningsprogram, myndigheter och organisationer.

3.5.1 Prioriterade aktiviteter mellan pandemier

För att i så hög grad som möjligt ge samhället och sjukvården bättre kunskap inför en pandemi behövs fler verktyg för att upptäcka, förstå, behandla och förhindra virusorsakade sjukdomar, dess följder och spridning. Det strategiska forskningsprogrammet föreslår en rad olika aktiviteter för att bidra till ökad kunskap inom området. Aktiviteterna grundar sig på fokusgruppernas identifierade kunskapsluckor och prioriteringar, data från de underlag som presenteras i agendan samt från diskussioner med programkommittén och Vetenskapsrådets ämnesråd.

Aktiviteterna kan utföras av en enskild aktör eller i samarbete mellan olika aktörer, tex forskningsfinansiärer, för att bidra till forskningsagendans mål.

3.5.1.1 Stärka forskningsområdets utveckling

För att kunna genomföra de nödvändiga forskningsinsatserna behövs en tydlig struktur och process hur arbetet med att implementera forskningsagendan ska gå till. En rad olika aktiviteter behövs för att koordinera arbetet med forskningsagendan och centralt är att utlysa forskningsmedel till området. Ett första steg är att identifiera kunskapsluckor inom området. Då forskning utförts inom programmet är det viktigt att följa upp insatser och uppdatera vilka kunskapsluckor som består och vilka som har fyllts. Programmet behöver vara flexibelt och ha möjlighet att utvecklas utifrån att ny forskning tillkommer.

- Fokusgrupperna bildar tillsammans en referensgrupp som diskuterar områdets nuläge och eventuellt föreslår nya framtida forskningsprioriteringar inom programmet. Gruppen träffas förslagsvis en gång per år.
- Programkommittén fortsätter att träffas regelbundet, cirka 4 möten per år, för strategisk planering, informationsutbyte, uppföljning och utvärdering av programmet.
- Vartannat år genomförs en gemensam konferens med referensgrupp och programkommitté där behov, kunskapsluckor och resultat av programmet diskuteras.
- Utveckla en implementeringsplan för aktiviteter i agendan.
- Programkommittén tar fram en nationell handlingsplan för forskning vid en pandemi för att prioritera nödvändiga forskningsinsatser, allokering av resurser samt samordning av forskningsfinansiärers, instituts och myndigheters insatser viktiga för den aktuella pandemin.
- Vetenskapsrådet inrättar en utlysning- och beredningsprocess för en ny typ av bidragsform, akutbidrag, som snabbt ska kunna nyttjas vid en kris.
- Vetenskapsrådet inrättar en utlysning- och beredningsprocess för en ny bidragsform för forskningsöversikter. Bidragsformen kan användas för att genomföra litteraturstudier kring identifiera kunskapsluckor.

3.5.1.2 Initiera och finansiera forskning

Utifrån fokusgruppernas identifierade kunskapsluckorna samt kartläggningarna föreslås olika utlysningar med mål att lösa kunskapsluckor. Förslagen på

utlysningar sker över tid, alla utlysningar kan inte göras på en gång. Uppföljning av finansierade bidrag kan också vägleda framtida utlysningar. Ett område som särskilt lyfts som ett område med stora kunskapsluckor av fokusgrupp 1 och 3 är virologisk grundforskning. Det är en förutsättning för att förstå virus och dess biologi. Även om vi idag ser att covid-19 och hiv dominerar i litteraturen är dessa bara två av tusentals för människan kända virus. Utöver dessa tillkommer nya virus som vi inte känner till idag som kan orsaka sjukdom. Då de flesta basala mekanismer rörande virusinfektioner ännu är olösta är det viktigt att virologisk grundforskning prioriteras för att samhället ska kunna vara förberedd inför nästa pandemi.

Grundforskning är även viktigt inom området zoonoser, prevention och övervakning av smittspridning samt hur förändringar i klimat och miljö påverkar zoonoser, vilket lyfts av fokusgrupp 2, här bör ett one health perspektiv beaktas. Forskning om zoonoser har haft en något lägre finansiering samt en lägre andel av publiceringarna inom virusområdet. För att minska smittspridning i samhället och minska sjukdom på individnivå behövs preventiva åtgärder. Preventiva åtgärder omfattar även alltifrån rengöring, desinfektion och munskydd, till reserestriktioner, nedstängning och karantänåtgärder samt andra samhällsbegränsningar. För att minska risken för smittspridning till människor behövs nya metoder för övervakning vid gränssnittet där djur och människa möts. Då kan man avgöra vilka virus som blir framgångsrika i att anpassa sig till människor och därefter utveckla interventioner för att mildra överföringen.

Även utveckling av nya antivirala läkemedel, vaccin, nya, fler och bättre diagnostiska verktyg samt förbättring av existerande medicinska åtgärder och behandlingar behövs.

Under en viruspandemi kan även sekundära bakteriella eller kombinerade virus- och bakterieinfektioner öka. Här kan också antibiotikaresistens spela in. Gemensamma utlysningar med nationella forskningsprogrammet inom antibiotikaresistens kan vara en lösning för att sammanföra områdena.

Det är av yttersta vikt att ha en samhällsorganisering som klarar av att möta en pandemi, tex inom primärvården, äldreården, barnomsorgen och skolan. Fokusgrupperna 4 och 5 lyfter särskilt vikten av utvärderingar av smittskydds- och samhällsåtgärder på lång och kort sikt. Detta inkluderar ekonomiska aspekter, ojämlikhet, demokrati samt forskning kring ledarskap, beslutsfattande och kommunikation vid stor osäkerhet eller kriser. Då olika länder hade olika strategier vid covid-19 pandemin behöver effekterna av de valda strategierna studeras. Detta för att få en djupare förståelse och dra lärdomar kring vilka samhällsåtgärder som har bästa möjliga effekt för att förhindra smittspridning och sjukdom.

Covid-19-pandemin lärde oss vikten av att utveckla diagnostik, bredspektrum antiviraler samt vaccin. Det som behövs från dag ett, vid risk för en uppseglande pandemi, är tillgång till kvalitetssäkrad diagnostik för det uppkomna viruset och tillgång till bredspektrum antiviraler eftersom vaccintillverkning för ett nytt virus alltid kommer att ta lite längre tid.

Åren efter utbrottet av covid-19 har antal publiceringar och finansieringen inom virus och pandemier ökat jämfört med åren innan. Sverige ligger över genomsnittet vad gäller högciterade artiklar inom virusområdet (se bilaga 2). Virus- och pandemiområdet är i en dynamisk fas där kunskapsluckor kan fyllas vartefter ny forskning tillkommer. Det är därför centralt inför kommande utlysningar i programmet att systematiskt utvärdera den vetenskapliga litteraturen. För att stärka forskning och tydliggöra forskningsbehov inom ett visst område kan medel för bidrag till forskningsöversikter utlysas.

Följande åtgärder föreslås:

- Forskningsfinansiärerna skapar utlysningar utifrån fokusgruppernas identifierade kunskapsluckor (se tabell 1 samt kapitel 3) där forskarinitierade projekt om virus och pandemier kan få stöd. Olika typer av bidragsformer behövs för att kunna belysa en eller flera kunskapsluckor i olika utlysningar.
- Uppdatera, utvärdera och sammanställa kartläggningar relevanta för programmet tex via bidrag till forskningsöversikter, kartläggningar gjorda av myndigheter etc.
- Området är till stora delar tvärvetenskapligt och för att stimulera samarbete mellan olika forskningsområden bör starka forskningsmiljöer skapas vilka syftar till att stimulera tvärvetenskapliga och sektorsövergripande samarbeten.
- Bidrag till forskarskolor kan också bidra till tvärvetenskap och utbilda framtidens forskare inom området.
- För att stimulera nationella samarbeten inom virus och pandemiforskning bör möjligheten till nätverksbidrag ges för att främja forskning mellan fokusområdena där olika kompetenser och organisationer diskuterar.

Även om svensk virusforskning är internationellt framstående så finns det stora kunskapsluckor. En central del av programmet är att utveckla och fördjupa kunskapen inom området från grundforskning till implementering. I kartläggningen blev det tydligt att det finns ett stort antal virus och virusorsakade sjukdomar som helt eller delvis saknar forskning i Sverige.

Tabell 1 sammanfattar mer i detalj olika förslag på utlysningar som kan göras inom forskningsprogrammet. Utlysningar kan komma att innefatta ett eller flera fokusområden och en eller flera olika bidragsformer.

Tabell 1. Föreslagna utlysningar. För beskrivning av bidragsformer, se bilaga 5

Utlysning om	Typer av bidrag	Kunskapslucka/Utmaning
Virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer (fokusområde 1)	Projektbidrag Karriärbidrag	Grundforskning inom virologi exempelvis patogenes, mottaglighet på populationsnivå, tropism

Utlysning om	Typer av bidrag	Kunskapslucka/Utmaning
Mekanismer för uppkomst och spridning av zoonoser med pandemisk potential samt strategier för prevention och hantering av smittspridning (fokusområde 2)	Projektbidrag Karriärbidrag	Uppkomst och spridning av zoonoser, virusevolution, smittspridning, prevention, klimatförändringar, ekologi, övervakning
Utveckling av antivirala läkemedel, vacciner och diagnostik (fokusområde 3)	Projektbidrag Karriärbidrag	Identifiering och utveckling av nya antivirala läkemedel, vacciner, diagnostik, patientnära translationell forskning
Samhällsåtgärder som uppkommit med anledning av pandemi och dess effekter på människors livsvillkor och hälsa (fokusområde 4)	Projektbidrag Karriärbidrag	Samhällsåtgärder exempelvis smittskydd, evidensförsörjning, effekter på individnivå och populationsnivå, ledarskap och beslutsfattande, beteende
Organisation, styrning och samordning (infrastrukturer) av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi (fokusområde 5)	Projektbidrag Karriärbidrag	Resursanvändning, relationen mellan olika aktörer, olika länders strategier vid en pandemi
Infektionsområdet (gemensam utlysning med området antibiotikaresistens)	Proof of concept	Virusdiagnostik, antivirala läkemedel, patientnära forskning
Tvärvetenskap inom pandemiberedskap såsom smittspridning, folkhälsa, samhällseffekter	Nätverksbidrag	Nationellt samarbete mellan olika aktörer och forskningsområden
Tvärvetenskapliga forskningssamarbeten mellan olika ämnesområden inom virus och pandemier	Bidrag till forskningsmiljö	Identifierade kunskapsluckor som berör flera fokusområden (1–5)
Virologi, zoonoser, antivirala läkemedel etc	Rådsprofessor	Långsiktig grundforskning

Utlysning om	Typer av bidrag	Kunskapslucka/Utmaning
Virologi- och pandemiforskning	Forskarskolor	Tvårvetenskap
Kunskapsluckor inom identifierade områden	Bidrag till forskningsöversikter	Uppdatera och identifiera kunskapsluckor inom specifika forskningsområden
Delta i utlysningar i internationella forskningsprogram		Identifierade kunskapsluckor inom forskningsagendan

3.5.2 Främja internationellt samarbete

Området virus och pandemier har en tydlig global profil då virus och pandemier inte känner några nationsgränser. Därmed är det av största vikt att programmet deltar i internationella samarbeten och forskningsprogram som Horisont Europa. Internationellt samarbete lyfts också i uppdraget. Vetenskapsrådet deltar tillsammans med Vinnova i det europeiska samarbetet Pandemic Preparedness (BE READY). Inom ramen för BE READY ska de femton deltagande länderna ta fram en europeisk forsknings- och innovationsagenda vilken kommer att ligga till grund för det planerade europeiska partnerskapet om pandemisk beredskap. Deltagandet i BE READY ger en möjlighet att upprätta synergier mellan det nationella programmet och den europeiska arenan. Experterna i de olika fokusgrupperna samt programkommittén utgör en viktig plattform där aktuella frågor inom området diskuteras och utbyte av erfarenheter och riktlinjer delas. BE READY har ett nära samarbete med den europeiska myndigheten för hälsokriser, beredskap och insatser på hälsoområdet (HERA) vilken inrättades 2021 vilket är en viktig part för det nationella forskningsprogrammet på europeisk nivå.

Global Research Collaboration for infectious disease preparedness (GLOPID-R) samlar finansiärer från olika länder som finansierar forskning relaterad till nya eller återkommande infektionssjukdomar. Målet är att öka beredskapen och påskynda forskningsinsatserna vid utbrott med pandemisk potential. Arbetet syftar till att underlätta samarbete mellan forskningsfinansiärer globalt för att förbättra pandemiberedskap och respons. Det finns flera internationella alternativ där programmet kan delta för att skapa samarbeten på både policynivå och forskningsfinansieringsnivå, nedan nämns några:

- Fortsatt deltagande i BE READY.
- Delta i kommande europeiska partnerskapet om pandemisk beredskap.
- Delta i det globala samarbetet GLOPID-R.
- Delta i lämpliga utlysningar inom Nordforsk.
- Delta i globala samarbeten relevanta för området.

3.5.3 Forskningsdata och infrastruktur

Det finns behov att belysa även luckor i förutsättningarna att bedriva högkvalitativ forskning med avseende på datakällor och infrastruktur. Hantering, delning lagring och säkerhet av data också viktigt i detta sammanhang.

- Fler och bättre högrisklaboratorier med tillhörande djurfaciliteter för viktig forskning på samhällsfarliga virus.
- Forskning behövs för att bidra till framtagande av nationella riktlinjer, utveckling och rutiner för diagnostik och snabbdiagnostik t ex på äldreboenden och i primärvården i samband med pandemi.
- Underlätta insamling av jämförbara kliniska data mellan olika regioner för forskning.
- Underlätta samanalys av data genererad under en pandemi med samhällsdata, miljödata, klimatdata, data över utbredning av vilda djur som är viktiga för smittöverföring och smittspridning etc.

Inom området kan det även behövas fler test och demoanläggningar. Detta kan främja samverkan mellan universitet, högskolor och industri inom forskningen. Detta är dock utanför programmets uppdrag.

3.5.4 Spridning och genomslag av forskningsresultat

Spridning och tillgängliggörande av forskningsresultat är en av programmets viktiga uppgifter. Följande åtgärder föreslås att utföras:

- Konferens anordnad av Vetenskapsrådet vartannat år för att sprida resultat från genomförda insatser inom programmet.
- Seminarium för att presentera forskningsresultat.
- Säkerställa att resultat från forskningsprogrammet tillgängliggörs både internationellt och till civilsamhället.
- Programkommittén utvecklar en kommunikationsplan för programmet för att sprida information kring programmet och dess resultat.
- Dialog med nationella och internationella aktörer för kunskapsutbyte.

3.5.5 Prioriterade aktiviteter vid en pandemi

För att snabbt kunna stödja forskning vid ett pandemiutbrott, ska Vetenskapsrådet och andra forskningsfinansiärer på kort tid kunna göra relevanta utlysningar enligt den handlingsplan som tas fram mellan pandemier. Ett exempel på en sådan insats är det akutbidrag som Formas utlyser. Det är också viktigt att snabbt kunna göra ändrade bedömningar av samordning kring Sveriges forskningsprioriteringar i agendan när en pandemi uppstår. Man kan behöva beakta att behovet på nationell nivå kan skilja sig från behovet i andra länder. Om en framtida pandemi orsakas av en icke viral patogen tex som prioner eller parasiter kan en forskningsinsats behöva göras för just det smittämnet.

Följande aktiviteter förslås att genomföras vid en pandemi:

- Den inrättade referensgruppen med experter inom området sammankallas vid en pandemi för att diskutera nödvändiga forskningsfrågor som snabbt bör adresseras och finansieras. Referensgruppens förslag diskuteras därefter i programkommittén för möjlighet till genomförande.
- En del av forskningsprogrammets årliga budget avsätts till en finansieringsinsats som kan användas vid en pandemi. Mellan pandemier används den avsatta budgeten till aktiviteter enligt forskningsagendan.
- Forskningsfinansiärerna bör uppmuntra och möjliggöra för forskare med pågående bidrag inom relevanta områden möjlighet att under en begränsad tidsperiod använda delar av sina medel till forskning för att bidra till lösningar på utmaningar inom den uppkomna pandemin, oavsett vilken projektidé bidraget beviljats för från början.

3.5.6 Uppföljning och utvärdering av programmet

Enligt regeringens uppdragsbeskrivning bör alla nationella forskningsprogram följas upp och utvärderas med jämna mellanrum. Regeringen avser att initiera framtida utvärderingar medan uppföljningar ska initieras och genomföras av Vetenskapsrådet. I syfte att konkretisera innehållet i forskningsagendan tas en implementeringsplan fram som pekar på när aktiviteterna i agendan kommer att genomföras inom ramen för programmet mellan pandemier. Både uppföljningarna och utvärderingarna syftar till att säkerställa att aktiviteter och insatser inom programmet ger resultat som bidrar till programmets mål. I enlighet med uppdraget till Vetenskapsrådet sker också senast 1 mars varje år en återrapportering till Regeringskansliet.

Uppföljning görs årligen i vissa delar och andra delar med längre mellanrum och utvärdering av programmet två gånger under en tioårsperiod. De områden som bör beaktas i uppföljning och utvärdering är:

1. Vilka kunskapsluckor som täcks av de forskningsbidrag som har fått finansiering inom programmet samt vilka kunskapsluckor inte har täckts (utvärdering/uppföljning).
2. Analysera hur tvärvetenskap har skapats via den forskning som fått finansiering genom programmet (utvärdering).
3. Redovisa den totala fördelningen av forskningsmedel till området virus och pandemier uppdelat på te x fokusområdena. Detta för att följa forskningsfinansiering över tid (uppföljning).
4. Internationellt deltagande i ramprogram och forskningsprogram som avser forskning om virus och pandemier som direkt kan hänföras till det nationella forskningsprogrammet (uppföljning).
5. Redovisa beviljandegrader och beviljat belopp uppdelat på kvinnor och män för finansiering inom programmet (uppföljning).
6. Analysera jämställdhet i forskningens innehåll i bidrag finansierade från programmet (utvärdering).

7. Analysera potential för nyttiggörande av forskningsresultat (utvärdering).
8. Bibliometri (uppföljning).

Resultatet från uppföljningarna bidrar till att säkerställa att målen nås och utveckla programmet över tid. Uppföljningarna kan ingå som bedömningsunderlag i de utvärderingar som ska genomföras vid två tillfällen under programmets tioårs-period. En första utvärdering genomförs vid halvtid och omfattar utvärdering av hittillsvarande resultat. Efter avslutad finansiering ska en slututvärdering genomföras för att utvärdera effekterna av programmet. En viktig del i slututvärderingen är att bedöma vilka åtgärder som är viktiga för att säkerställa en god nivå på forskningen mellan pandemier och hur man snabbt växlar om forskningen vid en pandemi.

4 Kartläggning av forskning och dess finansiering inom virus och pandemier

Virus- och pandemiforskning är ett brett område. För att beskriva området har ett antal sammanställningar använts för fokusgruppernas diskussion kring kunskapsluckor. Kapitlet redovisar en översikt av de framtagna sammanställningarna. Fyra olika underlag togs fram; forskningsfinansiärers satsningar uppdelat på de fem fokusområdena (de som rapporterar till databasen Swecris), publicering av forskning inom fokusområde 1–3 (bibliometri), samt evidenskartor över forskningen inom fokusområde 4–5. Tabell 2 visar en översikt av vilka underlag som är framtagna, vilken typ av underlag de representerar och om de har någon form av kvalitetsgranskning.

Tabell 2. Ingående kartläggningar för de olika fokusområdena.

Fokusområde	Källa	Utfall/Typ av kartläggning	Kvalitet
1–5	Forskningsfinansiering i Sverige (Swecris 2009–2022)	Tidig fas – Finansierade projekt i Sverige (n=1 152)	Granskade enligt finansiärers peer-review processer
1–3	Vetenskaplig publicering i världen (web of science 2017–2021)	Vetenskapliga publikationer i världen (n=414 015)	Web of Science, granskade enligt tidskrifternas peer-review processer
4–5	Kartläggning genom evidenskartor kring virus och pandemier (Campbell Collaboration)	Sen fas Riktlinjer och evidens-synteser	Ja enligt metod som Campbell Collaboration tagit fram (se bilaga 3)

Inom fokusområde 1–3 har ingen egen direkt kvalitetsgranskning gjorts av de identifierade publikationerna då antalet publikationer är för stort. Inför en uppdatering av agendan kan prioriterade områden väljas ut för att ev. göra djupare analys och kvalitetsgranskning.

Inom fokusområde 4–5 har inte primärstudier analyserats initialt utan evidenssynteser och rekommendationer (riktlinjer) har identifierats (se kapitel 4.3). Campbell Collaboration har på uppdrag av Vetenskapsrådet gjort en egen kvalitetsgranskning (se bilaga 3 för metodbeskrivning). I ett senare skede kan prioriterade områden plockas ut för att ev. göra litteraturgenomgång av området.

Kartläggningen har också bidragit till de identifierade prioriteringar och aktiviteter för programmet som beskrivs längre fram i rapporten.

4.1 Forskningsfinansiering i Sverige

Området är ett aktivt forskningsfält med många satsningar som har gjorts i och med covid-19-pandemin, både nationellt och internationellt.

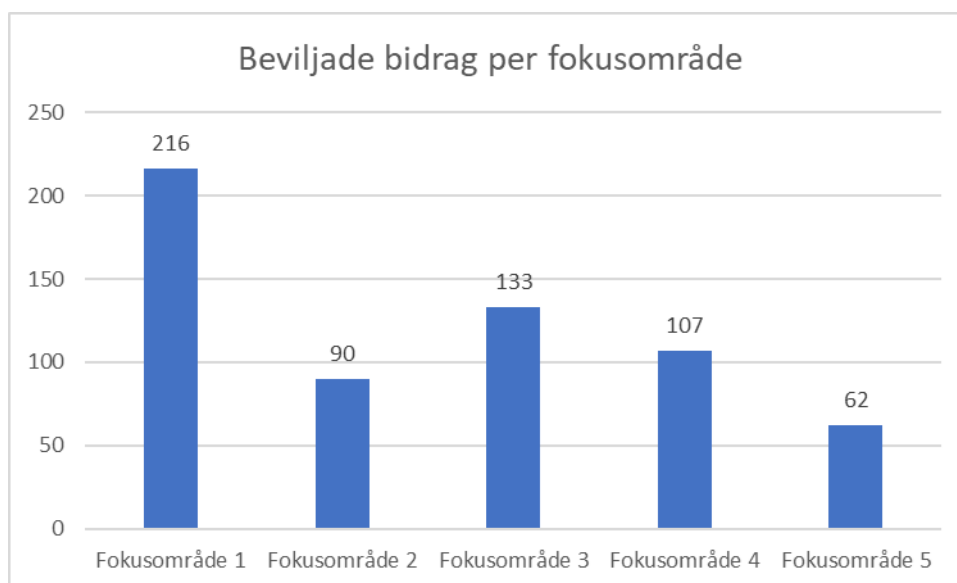
En nationell satsning på området gjordes redan i den forskningspolitiska propositionen år 2012 (prop. 2012/13:30) vilket innebar ett betydande tillskott till forskning inom infektion och antibiotika; 40 miljoner år 2013, därefter 75 miljoner kronor årligen sedan 2014. Dessa särskilda medel har huvudsakligen gått till breda utlysningar, bland annat bidrag till forskningsmiljöer samt till att stärka budgeten för de beredningsgrupper som hanterar projektansökningar inom infektionsområdet.

I samband med covid-19-pandemin har medel tillförts området vilket resulterat i utlysningar kring framförallt covid-19 men även bredare satsningar inom fältet. Samlad information om Vetenskapsrådets satsningar på forskning om covid-19 finns på Vetenskapsrådets webbplats.

Vetenskapsrådet har kartlagt forskningsfinansiering på området genom sökningar i databasen Swecris. I Swecris inrapporterar ett antal olika forskningsfinansiärer finansiering av forskningsprojekt för fem olika bidragstyper: projektbidrag; bidrag för anställning eller stipendier, stöd till forskningsmiljöer, forskningsinfrastruktur samt internationellt samarbete.

Sökorden som användes var ”virus” och ”pandemi” under åren 2013 till 2022. Totalt hittades 608 olika forskningsbidrag. För år 2022 kan ytterligare projekt komma att beviljas och läggas in i databasen och därför bör statistiken för 2022 inte ses som slutgiltig. Dessa forskningsprojekt kategoriserades i de fem olika fokusområdena, se figur 3 (om ett projekt kunde kategoriseras inom två fokusområden valdes det mest relevanta området).

Figur 3. Totalt antal beviljade bidrag, alla bidragstyper, per fokusområde över perioden 2013 till 2022

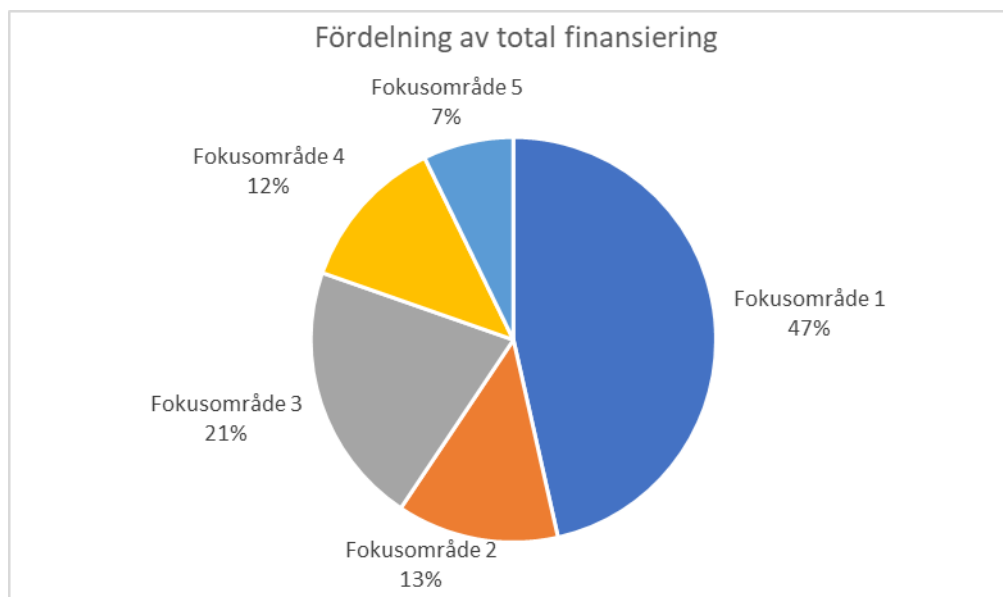


[Vetenskapsrådets satsningar med anledning av covid-19 - Vetenskapsrådet \(vr.se\)](#)

Fokusområde 1 (virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer), är det område som har flest beviljade bidrag under 2013–2022.

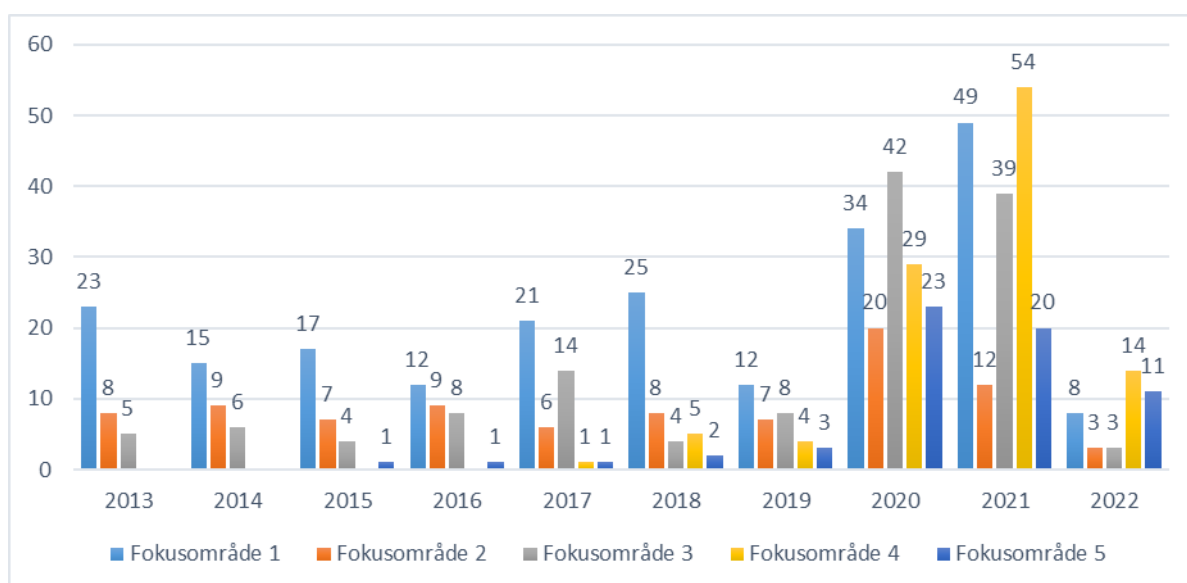
Totalt har ca 2,3 miljarder betalats ut till de beviljade bidragen inom alla fokusområden. Av den totala summan har 47 procent gått till bidrag inom fokusområde 1, följt av fokusområde 3 (utveckling av antivirala läkemedel, vaccin, och diagnostik) som finansierats med 21 procent (Figur 4).

Figur 4. Fördelning av total finansiering per fokusområde (ca 2,3 miljarder).



Över tioårsperioden syns en tydlig uppgång av antal finansierade bidrag inom alla fokusområden för åren 2020 och 2021, vilket beror på de satsningar som regeringen gjorde i samband med covid-19-pandemin. Särskilt bidrag inom fokusområdena 4 och 5 har ökat under 2021 och 2022 jämfört med tidigare år (se figur 5). En betydande del av finansieringen (88 procent) har tilldelats universitet och en mindre del till företag och institut (6 procent) under perioden 2013–2022.

Figur 5. Fördelning av antal finansierade bidrag per fokusområde och år.



Vidare har av de utbetalda medlen 2 procent gått till högskolor, 3 procent till forskning inom stat, region, kommuner och församlingar och 1 procent till ideella föreningar och stiftelser.

Resultat av kartläggningen

Finansiering av området har legat på en jämn nivå från 2013 och fram till 2019, d.v.s. åren innan pandemin. Fokusområde 4 och 5 har under denna tid haft få bidrag jämfört med de andra fokusområdena. En uppgång av finansierade bidrag har skett 2020–2022 inom samtliga områden som ett resultat av satsningar med anledning av pandemin. Det är viktigt att skapa en kunskapsbas i form av grundforskning för att kunna vara förberedd på olika scenarion samtidigt som identifierade kunskapsluckor bör forskas på och fyllas.

Störst andel av finansieringen har legat (2013–2022) inom fokusområde 1 vilket inkluderar grundforskning inom virologi. Det är centralt att fortsätta satsa på grundforskning inom virologi för att få ny kunskap om kända och okända virusorsakade sjukdomar, men också för att detta är ett bra sätt att öka beredskapen för framtida pandemier eftersom det är svårt att förutsäga vilken typ av virus som kommer att orsaka nästa pandemi. Fokusområde 3 (utveckling av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik) behöver satsning även fortsättningsvis för att kunna möta framtidens hot.

Fokusområde 4 och 5 har under de senaste åren fått en förstärkning även om kunskapsluckor inom områdena kvarstår, t ex behöver forskning kring organisatoriska frågor lyftas framöver. Områdena som behandlar zoonoser, förebyggande och förhindrande av smittspridning (fokusområde 2) är ett område som haft mindre andel finansiering och kan behöva en satsning. Vikten av ett tvärvetenskapligt förhållningssätt och tillämpning av one health konceptet är viktigt och bör förstärkas.

Hittills har en mindre andel medel gått till företag och institut som bidragsmottagare. Programmet har utlyst medel i form av ”proof of concept-bidrag” vilket är ett steg i den riktningen men här kan krävas ytterligare insatser av andra forskningsfinansiärer.

4.2 Vetenskaplig litteratur i världen

Vetenskapsrådet har inom forskningsprogrammet klassificerat och analyserat produktion av vetenskapliga artiklar med koppling till virus och pandemier för åren 2017–2021. Publikationerna som ingår i den bibliometriska statistiken har tagits fram genom sökning av nyckelord i titel och sammanfattning i artiklar i Vetenskapsrådets publikationsdatabas (vars innehåll baseras på Web of Science data från Clarivate Analytics). Nedan presenteras ett urval av resultaten från analysen, mer om metoden och ytterligare data finns i bilaga 2.

4.2.1 Antal publikationer inom virus och pandemier

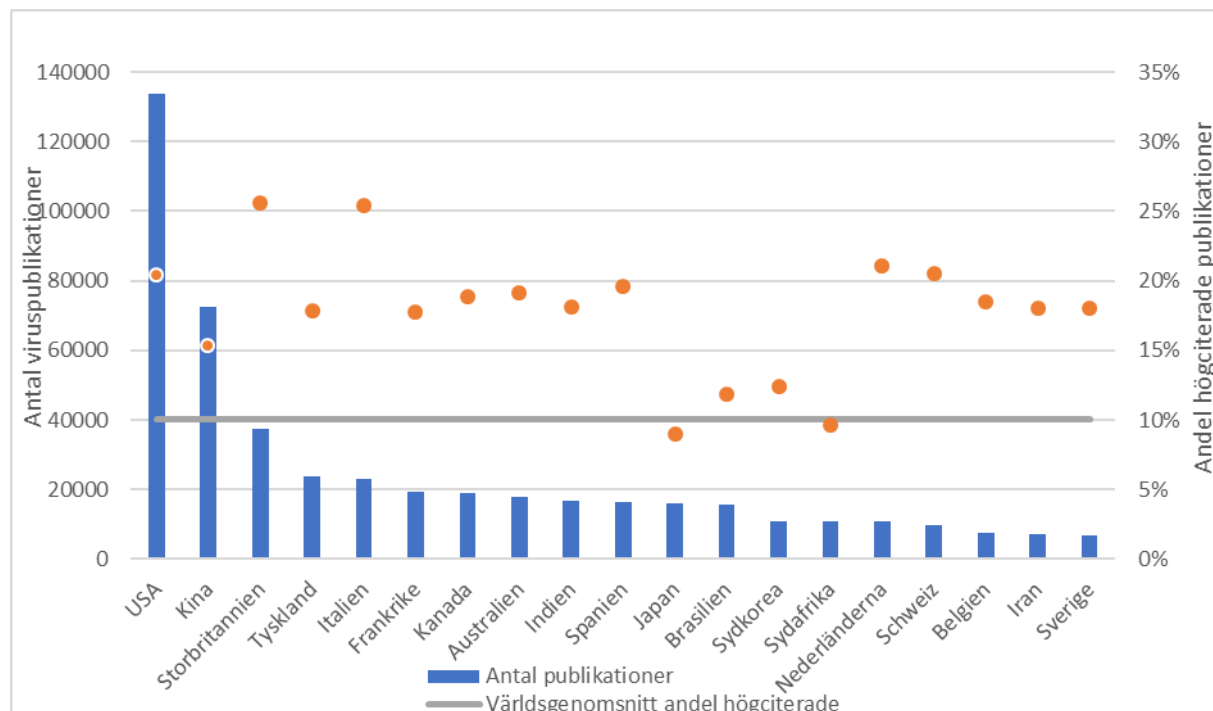
Antalet publikationer inom virus och pandemier i världen mellan 2017 och 2021 ligger totalt på 414 015 publikationer. Antalet publikationer i urvalet låg ganska stabilt mellan 2017 och 2019 men har sedan dramatiskt ökat 2020 och 2021. Troligen är det en effekt av ökad finansiering till fältet samt att forskningen styrdes om från andra områden för att forska kring viktiga frågor som rörde Covid-19 pandemin.

Den totala mängden publikationer inom hela medicinfältet är 2 582 372 varav andelen viruspublikationer har ökat från 9 procent, år 2017 till 13 procent 2020 vilket visar på ökad aktivitet inom virusforskningen.

I figur 6 visas de länder som har flest publikationer inom området virus och pandemier. Flest publikationer kommer från USA och Kina, Medan Sverige kommer på plats 19. I figuren visas även ländernas andel högciterade publikationer som prickar. Med det menas andelen av ett lands totala publikationer som hör till de 10 procenten mest citerade publikationerna i världen (världsgenomsnittet är 10 procent).

Figur 6. Antal viruspublikationer från åren 2017–2021 uppdelat på länder. Ländernas andel högciterade publikationer visas som prickar.

Källa: Clarivate analytics.

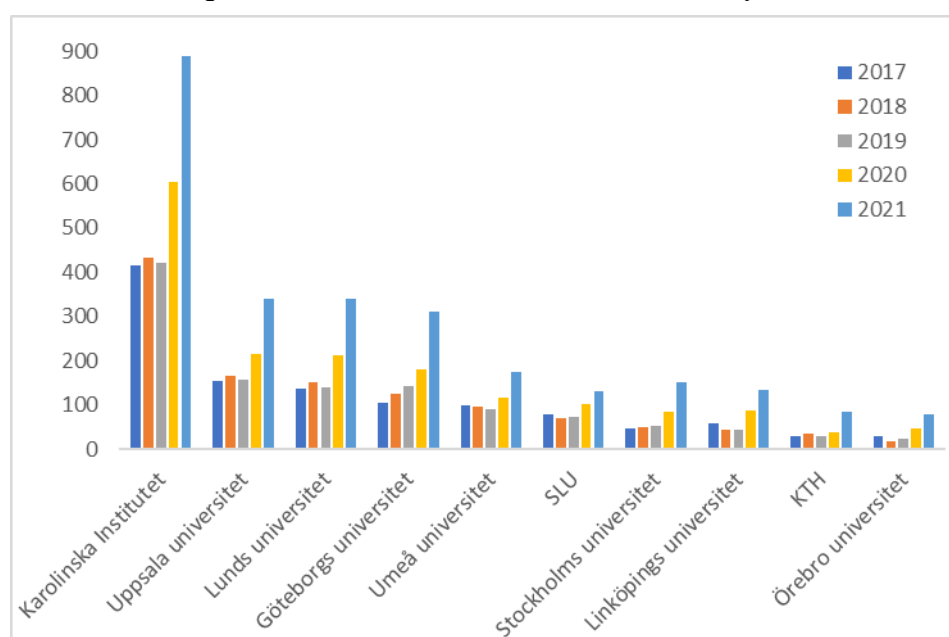


Andelen högciterade publikationer ligger långt över världsgenomsnittet för nästan alla länder i figuren trots att citeringarna är fältnormerade (jämförs bara med publikationer inom samma ämnen). Detta är tydligt en effekt av ökad aktivitet inom fältet p g a corona-pandemin då andelen högciterade publikationer ökar betydligt för 2020 och 2021 för alla länder (se tabell 2 i bilaga 2). Där är

ländernas antal publikationer och andel högciterade publikationer uppdelade per år.

Under perioden 2017–2021 har 6724 artiklar publicerats inom virusområdet i Sverige. Karolinska Institutet är ledande i fältet och har dubblerat antalet publikationer från 2019 till 2021. En markant ökning ses hos alla lärosäten, både Uppsala, Lund och Göteborgs universitet har mer än fördubblat sin produktion och Stockholms universitet har tredubblat antalet virusrelaterade publikationer.

Figur 7. Antal virusrelaterade publikationer uppdelat på svenska lärosäten för åren 2017–2021. Universitetssjukhusens publikationer är inräknade i respektive universitet. Källa: Clarivate Analytics.



I tabellen nedan redovisas andelen av viruspublikationerna som innehåller olika söktermer som identifierats som betydande inom fältet, både för Sverige och världen. Sveriges mönster är väldigt likt det i världen, vilket visar på hög andel forskning inom behandling, pandemi och vaccin.

Tabell 3 Förekomst av ett antal söktermer i urvalet, först som andel av Sveriges virusrelaterade publikationer och därefter som andel av alla virusrelaterade publikationer i världen. Källa: Clarivate Analytics.

Sökterm	Andel av Sveriges virusrelaterade publikationer	Andel av världens virusrelaterade publikationer
Treatment	20%	21%
Pandemic	18%	18%

Sökterm	Andel av Sveriges virusrelaterade publikationer	Andel av världens virusrelaterade publikationer
Vaccin	14%	13%
Therapy	10%	12%
Transmission	10%	9%
Drug	9%	10%
Outbreak	8%	7%
Antiviral	6%	8%
Epidemiology	6%	6%
Zoonotic	3%	3%

En mer detaljerad inriktning på forskningen i Sverige och världen finns i bilaga 2, där visas antalet publikationer uppdelat på olika virus/sjukdomar.

4.2.2 Resultat av kartläggningen

En konstant ökning av publikationer kan ses de sista åren och antalet viruspublikationer har dubblats på de flesta lärosäten. En orsak till detta kan vara det ökade behovet av kunskap inom fältet till följd av pandemin. En snabb ökning av publikationer skulle kunna innebära en försämring av kvaliteten då vissa data togs fram väldigt fort. Ett sätt att analysera kvaliteten är att göra forskningsöversikter på prioriterade områden där studier finns då det kan finnas ett område med många studier men med sämre kvalitet. Kartläggningen visar att Sverige ligger över genomsnittet vad gäller högciterade artiklar och är därmed en viktig forskningsnation internationellt på området.

För att få en överblick över olika inriktningar av virusforskning har publikationerna i urvalet kategoriserats ytterligare. Det framkommer att inriktningen zoonoser har minst andel publikationer jämfört med de övriga inriktningarna både i Sverige och övriga världen. Samtliga virus prioriterade av WHO med pandemisk potential är zoonoser men ändå saknas kunskaper om just dessa. Behandling är den inriktning med högst andel publikationer av virusrelaterade artiklar. Även vid kartläggningen av finansiering visade det sig att zoonoser var det område som fick mindre andel av finansieringen. Detta är ett område som skulle kunna undersökas noggrannare med tex forskningsöversikter.

4.3 Kartläggning genom evidenskartor kring virus och pandemier

För att kartlägga det samhällsvetenskapliga området i samband med virus och pandemier gav Vetenskapsrådet Campbell Collaboration i uppdrag att kartlägga fokusområde 4 och 5. Campbell Collaboration är en organisation som arbetar med evidenssynteser inom samhällsvetenskaplig forskning.

Uppdraget resulterade i så kallade evidenskartor inom området. En evidenskarta eller så kallad Evidence Gap Map (EGM) är ett intuitivt, visuellt och interaktivt verktyg som är utformat för att ge en översikt över identifierade källor i ett ämne, tema eller domän [7–10]. Vetenskapsrådet har tillsammans med fokusgrupperna samt Campbell Collaboration identifierat viktiga övergripande temaområden (themes) för forskning relaterade till virus och pandemier för att skapa en evidenskarta. Varje temaområde har delats upp i ett antal specificerade områden (subkategorier). Campbell har sedan kartlagt tillgängliga källor inom respektive temaområde relaterade till utvalda virus och sjukdomar.

Evidenskartan är strukturerad efter virus och där identifierade källor för varje virus i sin tur har undersökts och kategoriserats efter olika temaområden.

Utgångspunkten för de virus/sjukdomar som valts ut har utgått från WHO:s lista (4) med allvarliga sjukdomar med potential att generera hot mot folkhälsan, och för vilka det inte finns tillräckliga eller inga förebyggande åtgärder eller botemedel och skulle kunna orsaka en framtida epidemi eller pandemi.

Vidare säger WHO att forskning kring dessa är av största vikt. I arbetet har WHO:s lista kompletterats med ytterligare virus/sjukdomar av fokusgrupperna.

Nedan följer en sammanfattning av Campbell Collaboration arbete med kartläggning av kunskapsluckor. Mer om metoden för Campbell Collaborations arbete finns att läsa i bilaga 3.

De källor som inkluderas i evidenskartorna (EGM) är följande:

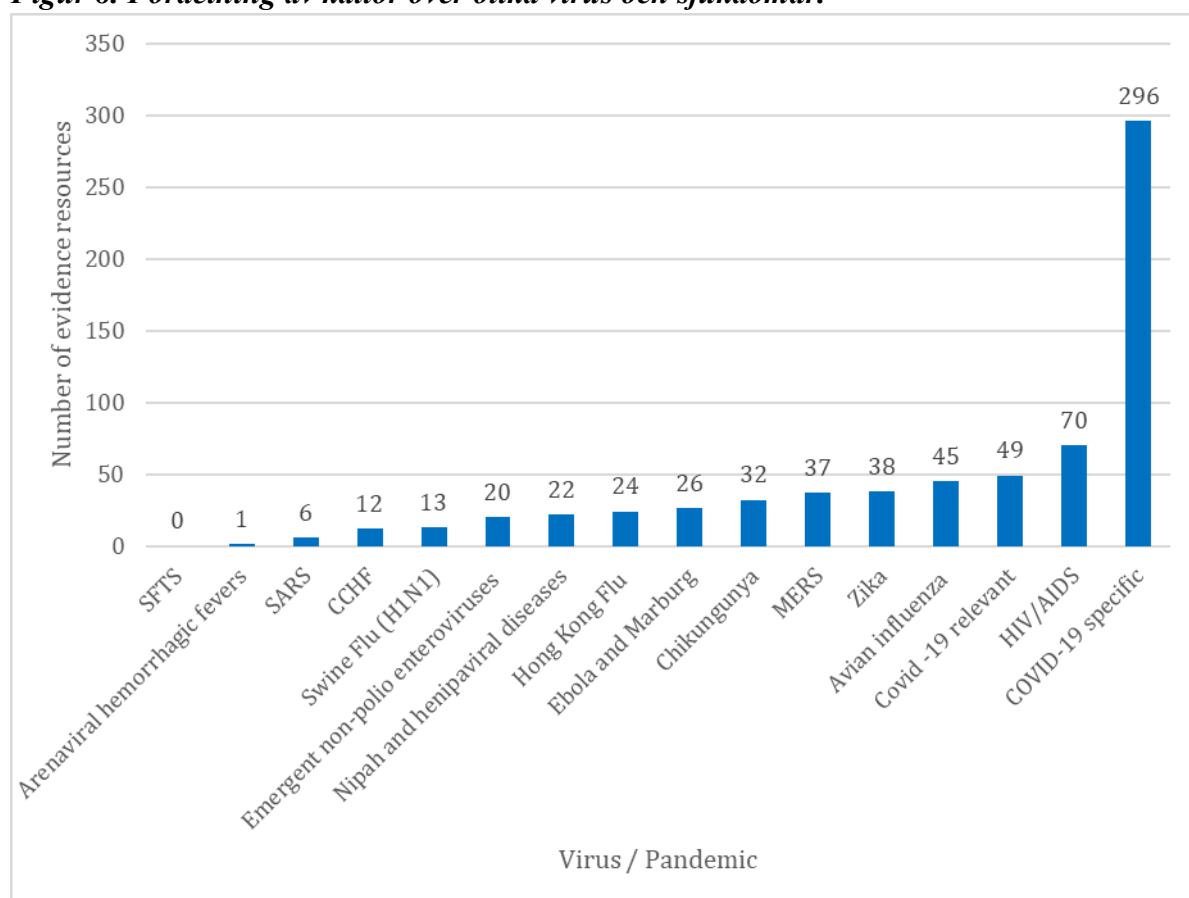
1. Evidence collection: En samling studier eller andra bevisresurser som tillhandahålls av en organisation. Dessa är vanligtvis organisationens egna studier eller resurser men inte nödvändigtvis så.
2. Evidence platform: Websida som innehåller länkar till relevanta resurser, till exempel listor över senaste publikationer eller publikationer organiserade efter tema. En plattform kan också innehålla bloggar och annat material, till exempel evenemangsmeddelanden.
3. Database: En databas är en sökbar uppsättning studier. Databasen kan också kategoriseras på olika sätt för att möjliggöra att tex nyckelordssökningar eller filter kan tillämpas.
4. Evidence map: En evidenskarta presenterar evidens (vanligtvis, men inte nödvändigtvis, studier) i en visuell karta online, med tillgång till den underliggande databasen över studier.
5. Evidence-based decision-making products (Guidance/toolkit/checklist): Evidensbaserade produkter som underlag för policy och praxis, t.ex. vägledning om rekommenderad policy och praxis. Bör baseras på en systematisk genomgång av evidens.

4.3.1 Resultat av kartläggningen

Sökningen gav initialt 802 källor (för detaljerad information se bilaga 3) och efter den stegvisa screeningprocessen där dubletter och källor som inte var relevanta för uppdraget tagits bort ingick 496 källor i den slutliga evidenskartan.

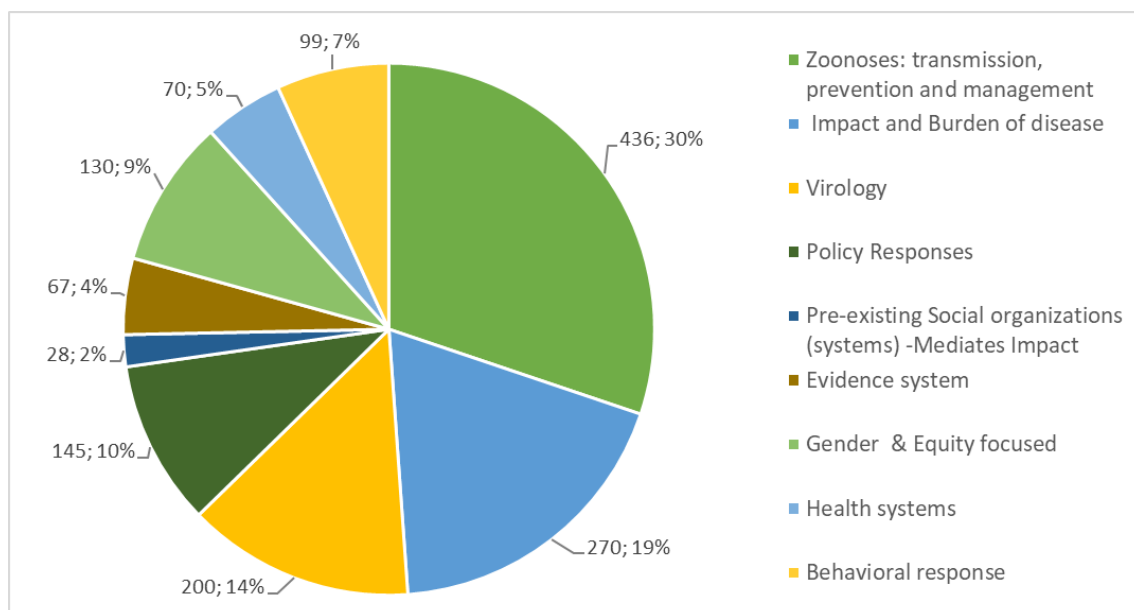
Ett stort antal källor fokuserade på covid-19 specifikt, inga källor hittades på svår feber med trombocytopeni syndrom (SFTS). Ett fåtal källor kring Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) samt kring Lassa feber (arena viral hemorrhagic fever) hittades jämfört med övriga virus eller sjukdomar.

Figur 8. Fördelning av källor över olika virus och sjukdomar.

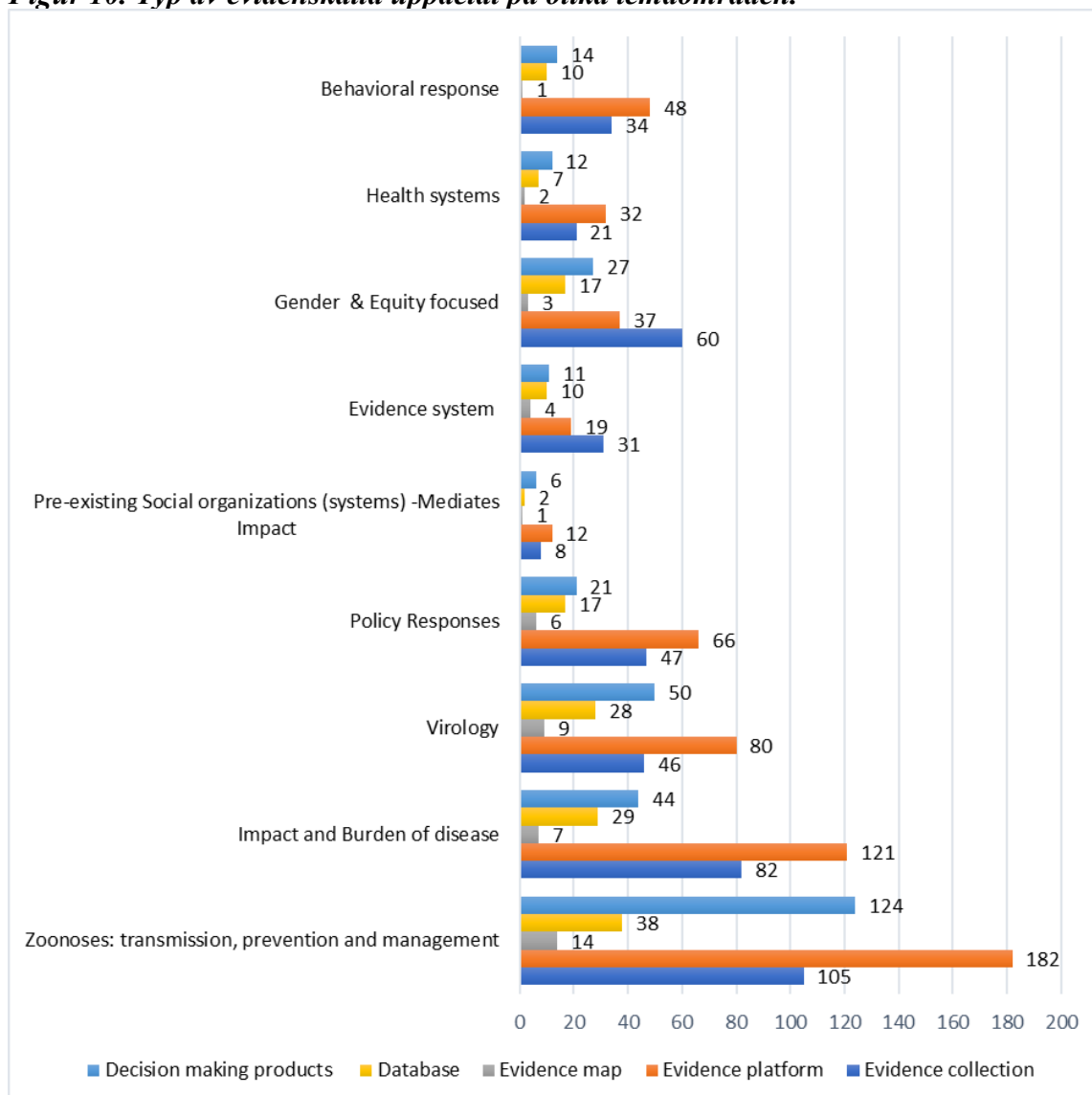


Majoriteten av källorna var i form av evidensplattformar som fokuserade på transmission, prevention, hantering och påverkan av sjukdomsburden medan ett begränsat antal källor fanns kring evidens, hälsosystem och beteendemässiga reaktioner som t ex förhållningssätt till vaccinering och karantän. Dessutom identifierades ett stort antal källor i form av policydokument som var specifika för ett visst virus.

Figur 9. Källorna i sökningen uppdelade på temaområden



Figur 10. Typ av evidenskälla uppdelat på olika temaområden.



4.3.2 Resultat av evidenskartorna

Evidenskartan (EPPI-Mapper) visar att källor för covid-19 finns inom alla temaområden. Ett annat virus där det också finns källor inom alla temaområden är hiv, men färre inom temaområdet som inkluderar effekter inom hälsosystem dvs privatisering, samarbete etc. Detta resultat kan jämföras med svår feber med trombocytopeni syndrom (SFTS) där inga källor alls har identifierats i något temaområde.

Det som utmärker sig som potentiella kunskapsluckor är bristande tillgång till källor för i stort sett alla temaområden förutom inom covid-19 och hiv där fler källor för evidens finns än för andra virus. Kunskapsluckor ses särskilt i temaområdet politiska åtgärder där socialtjänst, utbildning, ekonomi och anställning och juridik ingår. Inom temaområdet sociala organisationssystem, där välfärd och politik ingår, syns också kunskapsluckor. Evidenssystem specifikt för pandemier där digitalisering ingår är en ytterligare kunskapslucka.

För utsatta grupper relaterat till pandemier, barn och ungdomar, äldre, socialt utsatta och etiska prioriteringar inom temaområdet jämställdhet saknar källor vad gäller de flesta identifierade virus förutom för covid-19 och hiv.

Vad gäller temaområdet hälso- och sjukvårdssystem råder potentiella kunskapsluckor särskilt inom subkategorierna etiska prioriteringar i hälso- och sjukvårdssystem samt hälso- och sjukvårdssystemet utformning och styrning.

5 Kunskapsluckor och prioriteringar inom fokusområdena

För att tillgodose regeringens breda uppdrag och för att kunna identifiera kunskapsluckor inom de olika vetenskapliga områdena delades programmet in i fem olika fokusområden. Till varje fokusområde har en fokusgrupp inrättats med experter inom relevanta områden.

I följande kapitel har experterna i fokusgrupperna arbetat fram fokusområdenas prioriteringar och identifierat kunskapsluckor. Framtagna underlag är presenterade i sin helhet i bilaga 2–4 i agendan och har använts i den mån de varit relevanta för fokusområdet. Kunskapsluckorna och prioriteringarna är till stor del baserade på expertgruppernas samlade erfarenheter.

5.1 Virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer (fokusområde 1)

Fokusgruppens sammanfattning av identifierade kunskapsluckor och forskningsprioriteringar inom område 1.

Grundforskning inom virologi

Basala virologiska mekanismer

Samspel mellan virus och värd

Virus livscykel och interaktioner i cellen

Patogenes, mekanismer för uppkomst och utveckling av virussjukdom

Tropism, hur olika virus söker sig till och förökar sig i specifika vävnader och organ

Patogenetiska mekanismer på individnivå

Molekylära mekanismer för skillnader i mottaglighet för virusinfektion på populationsnivå

Området syftar till att öka kunskapsläget kring olika virus, virussjukdomar och mekanismer kring infektions- och sjukdomsprocessen. Att öka kunskapsläget om grundläggande mekanismer om virus och de sjukdomar som kan uppkomma vid virusinfektioner har stor betydelse för den globala folkhälsan. I Sverige finns en stark tradition av translationell forskning med en nära koppling mellan

grundforskning och klinik. Detta ger unika möjligheter till breda samarbeten som är nödvändiga för upptäckt av nya virus och för studier av sjukdomsframkallande egenskaper hos kända virus, samt för tillämpningar av de forskningsresultat som grundforskningen genererar.

Virus är smittsamma organismer som infekterar levande celler och reproducerar sig inuti en värdcell vilket kan leda till sjukdom som sprids mellan människor men ibland även från djur till människa. Bidragande orsaker till virus-spridning är t.ex. urbanisering, ökande handel med djur och kontakter mellan människor. Grundläggande virusforskning som omfattar interaktion mellan cell och virus samt processer i cellerna är avgörande för att få kunskap om sjukdomstillstånd orsakade av virus. Mottaglighet i en population för ett smittämne kan bero på om det finns receptorer på cellytor eller inte hos den som smittas, men även genom andra faktorer såsom tidigare immunitet. Därför är det viktigt med fortsatt grundforskning som innefattar såväl enskilda celler som cellsystem och dess koppling till immunförsvarets funktioner. Vidare kan aspekter rörande virus-värd-interaktioner betonas, vilket i sin tur innefattar spridningsmekanismer vid olika virusinfektioner. Sammantaget utgör en satsning på grundläggande virusforskning en förutsättning för nya och framgångsrika tillämpningar avseende diagnostik, terapi och profylax. Med sådana vetenskapliga framsteg kan vi bättre bekämpa ständigt pågående virusinfektioner, samt aktuella och framtida pandemier.

Som goda exempel på svensk virologisk forskning vill vi lyfta fram möjligheten till snabba tillämpningar av nya djupsekvenseringsmetoder på kliniska provmaterial; nya molekylärbio-logiska tekniker för utslagning av humana och virala gener; avancerad cellodlingsmetodik innefattande differentiering från humana stamceller; tillgång till vävnadsmaterial; in vitro vävnadsmodeller, samt genmodifierade djurmodeller. Inom genomiken upptäcks nya virus, och transkriptomanalys bidrar till ny och bättre förståelse för infektionsbiologi i ett bredare perspektiv. Vidare har nationella satsningar på proteomik och glykomik fått en direkt och livaktig tillämpning inom basal virusforskning.

Stora och aktiva internationella samarbeten positionerar svensk virusforskning på det internationella planet, inte minst tack vare vårt användande av slagkraftiga teknologiska plattformar samt våra goda möjligheter till kombination av laborativ och klinisk forskning.

5.1.1 Identifierade kunskapsluckor

Långt över 90 procent av alla virus beräknas ännu vara oupptäckta. Grundforskning inom virologi bör omfatta såväl utveckling av nya experimentella modellsystem för att kunna detaljstudera virus-värdinteraktioner och dess patologiska processer, samt utvärdera nya potentiella antivirala läkemedel och vaccinkandidater. Sammantaget ger detta möjlighet till ny kunskap kring enskilda virus, om hur virusinteraktioner påverkar såväl enskilda celler som vävnad och organism, samt kring infektionsbiologiska mekanismer som virusreplikation och patogenes.

Det finns även kunskapsluckor vad gäller samspelet mellan virus och värd och dess konsekvenser för folkhälsa i stort, tex för cancer, degenerativa och inflammatoriska sjukdomar. En bättre förståelse för sådana samband kan ge nya behandlingsmöjligheter och därmed minskad sjuklighet, med positiva effekter för såväl individ som samhälle som följd.

Dokumentationen i tabell 5, i bilaga 3, visar att svensk forskning behandlar ett brett spektrum av pandemiskt relevanta virus. En grund till att inte specifika virus har specificerats vad gäller kunskapsluckor och prioritering är svårigheten att förutsäga vilka virus som kommer att orsaka kommande pandemier (Patogen X, d.v.s. ett ännu okänt virus som ingår i WHO:s lista över prioriterade virus). Hela forskningsområdet rörande basala virologiska mekanismer och patogenes är en kunskapslucka. Nedanstående punkter definierar närmare dessa kunskapsluckor från molekylär virologi upp till värd- och populationsnivå. En starkt grundforskning inom virologi höjer förståelsenivån för hela forskningsfältet och därmed också beredskapen för en ny pandemi. Sådan ökad förståelse har också stor potential att leda till nya angreppspunkter för såväl vacciner som för antivirala läkemedel.

Vidare behövs satsningar på följande områden:

Virus livscykel och förmåga att infektera värdceller

Kunskap om virus livscykel och interaktioner i den enskilda cellen, vilka resulterar i produktion av nya virus, är ofullständigt kartlagda och i många fall okänd för de flesta av våra sjukdomsframkallande virus. Området omfattar upptäckt av nya virus; kartläggande av virusreceptorer, co-receptorer, och andra cellulära faktorer; mekanismer för förökning och genetisk förändring av virus arvs massa (t.ex. mutationer och genetisk anpassning för att undkomma immunförsvar och antiviral behandling). Vidare omfattas hur nya viruspartiklar bildas och lämnar cellen för att infektera nya celler; samt processer som innebär att virus omprogrammerar sina värdceller. Det finns också kunskapsluckor rörande hur virus korsar slemhinnor och andra barriärer hur virus etablerar infektion och persisterar i en komplex vävnadsmiljö; samt vävnadsskadande mekanismer kopplade till virusinfektion (såväl direkta som indirekta). Vidare är den virusinfekterade cellens försvarsmekanismer och samspel med omgivande celler ofullständigt kända. Dessa processer är ofta skadliga på cellnivå, för dess närmiljö (vävnader) samt på organnivå. Studier av sådana sjukdomsframkallande mekanismer (patogenes) gynnas av nytillkomna analysverktyg, vars användande är viktigt för att fylla denna kunskapslucka.

Modeller för virusinfektioner

Nya data genereras ofta genom försök i traditionella cellkulturer, vilket ger en viktig men begränsad kunskap i mer komplexa sammanhang. Det finns därför ett stort behov av att studera virus förmåga att söka sig till och föröka sig i specifika vävnader och organ (s.k. tropism). För detta krävs utveckling av modeller för virusinfektion i multicellulära experimentella och kliniska system (t.ex. organoider, biopsier och djurmodeller).

Patogenetiska mekanismer

Även på individnivå är patogenetiska mekanismer ofullständigt kända. Kroppens lokala och systemiska immunförsvar leder oftast till inflammation, vilket kan orsaka vävnadsskada, sjukdom och död. Området innefattar även värdens mottaglighet för olika virusinfektioner, och förekomst av varierande sjukdomsbilder beroende på ålder, biologiskt kön och underliggande sjukdomar samt coinfectioner.

Provmaterial från väldefinierade patientgrupper

I provmaterial på populationsnivå från väldefinierade patientgrupper kan samband mellan virusinfektionsförekomst och mottaglighet, och dess underliggande molekylära mekanismer studeras. Detta gäller särskilt nya sjukdomstillstånd med ökande spridning, där nya pandemier ofta kan upptäckas och förklaras under ett tidigt skede genom klinisk grundforskning.

Analys av stora datamängder

Många av våra nyare tekniker genererar stora mängder data, som är oberoende av forskarens bedömningar, och som behöver bearbetas på helt nya sätt tex via maskininlärning och artificiell intelligens (AI). Detta gäller datagenererande verksamheter som imaging, cryo-EM, experimentella resultat från våra olika -omicsfält (genomics, transcriptomics, proteomics och glycomics), från singelcells- och organoid/organbaserade analyser - samt djurexperimentella, kliniska och registerdata.

En möjlighet att förbättra forskningskvalitén för alla dessa områden är tvärvetenskapliga tillämpningar inom virologi, med särskilt fokus på nya tekniker inom grundforskning.

5.1.2 Prioriterade forskningsområden

I enlighet med de identifierade kunskapsluckorna ser gruppen följande prioriterade forskningsområden:

- Basala mekanismer för virus-cell-interaktioner i vid bemärkelse
- Virus/värd-interaktioner i multicellulära system och organ
- Grundläggande mekanismer för viruspatogenes på värdnivå
- Virus roll vid sjukdomstillstånd med ökande spridning eller virulens i populationen
- Skapande och utnyttjande av innovativa metoder, tekniker och verktyg för att förbättra ovanstående fyra punkter.

Genom satsning på denna strategi skulle svensk virologisk grundforskning bli banbrytande, vilket är en viktig förutsättning för att skapa en plattform för pandemisk beredskap, men även för att hantera våra vanliga och ovanliga virusinfektioner under inter-pandemiska perioder.

5.2 Mekanismer för uppkomst och spridning av zoonoser med pandemisk potential samt strategier för prevention och hantering av smittspridning (fokusområde 2)

Fokusgruppens sammanfattning av identifierade kunskapsluckor och forskningsprioriteringar område 2.

Virusevolution och fördjupad kunskap om olika virus förmåga att överbrygga art- och cellulära barriärer

Metoder och modeller för att studera mekanismer för smittspridning

Preventionsåtgärder för patogener med olika smittvägar, med fokus på luftburen smitta

Hur förändringar i klimat, ekologi och demografi påverkar uppkomst och spridning av virus

Nya metoder för övervakning av smittspridning

Fokusområde 2 syftar till att öka kunskapsläget om mekanismer för sjukdomar och infektioner som på ett naturligt sätt kan spridas mellan djur och människor dvs zoonoser. En pandemi kan uppkomma då zoonoser sprids och etableras i nya populationer. Området inkluderar även prevention och övervakning av smittspridning samt syftar till att ge kunskap om hur ändringar i klimat och miljö påverkar risken för uppkomst av nya pandemier.

Under covid-19 pandemin har kunskapen ökat och stora framsteg gjorts, men pandemin har också visat på stora brister och kunskapsluckor kring uppkomst av nya zoonotiska sjukdomar, hur smittspridning går till, hur den övervakas och bäst begränsas.

Infektionssjukdomar som lyckats åstadkomma pandemisk spridning har framgångsrikt utnyttjat de smittvägar som vår civilisation möjliggjort. Nya sjukdomar inkluderar sjukdomar som antingen är helt nya, sprids till nya områden, nya populationer eller nya arter, eller har förändrats så att de blir mer allvarliga eller smittsamma. Nya smittsamma sjukdomar kan vara orsakade av olika smittämnen, men virus är vanligast, och framför allt RNA-virus då de har en större tendens att mutera vilket kan leda till att de breddar sitt värdspektra [11]. Utöver virus så har även bakterier såsom pest och kolera [12] orsakat allvarliga pandemier genom historien, men i och med antibiotikabehandling och bättre hygienstandard har virus fått en större betydelse som orsaker till nya pandemier. Av de nya sjukdomar som drabbat människor är zoonoser överrepresenterade [13, 14].

Möjligheten att snabbt kunna diagnosticera infekterade individer är således av stor vikt för att stoppa smittspridningen, och framförallt vad gäller zoonotiska

smittor krävs där fungerande varningssignaler, samarbeten mellan veterinära och humanmedicinska myndigheter samt ett system där djurägare har kunskap och vågar rapportera misstankar. Även icke-farmaceutiska preventionstekniker såsom desinfektion, andningsskydd/munskydd, karantän och social distansering/isolering kan påverka smittrisen, varför det är avgörande att förstå hur smittan överförs.

Det finns många faktorer som samverkar till att öka riskerna för uppkomst av nya sjukdomar liksom för spridningsmöjligheterna. Klimatförändringar kan ha en direkt påverkan på vektorburna sjukdomar eftersom de påverkar temperatur och nederbörd, och därmed kan utöka de områden som är gynnsamma för vektorerna, och möjliggöra att antalet vektorer ökar och sprids till nya områden. Även många vattenburna smittor kan påverkas direkt av klimatförändringar. Det finns dock många andra miljöförändringar som bidrar till ökad risk för nya sjukdomar då människor och djur kommer i kontakt med varandra till ökad grad, till exempel avverkningar och nybyggen. Djurhållning och urbanisering påverkar också sjukdomsrisker, där många människor och djur vistas på begränsade ytor, vilket kan förenkla snabb spridning av sjukdom mellan djur, mellan djur och människor och mellan människor.

5.2.1 Identifierade kunskapsluckor

För att förebygga ny smitta behövs kännedom om riskfaktorer för uppkomst och spridning av framväxande zoonoser, hur miljöförändringar påverkar detta i framtiden, och vilka preventionsåtgärder som har bäst effekt, till minst kostnad för samhället. Vid introduktion av en ny smitta i samhället behövs beredskap för att snabbt identifiera smittämnet, smittvägar samt identifiera vilka grupper som är mest mottagliga. Kunskap om människors, vektorers och värddjurs rörelser och beteenden är också viktigt. Vid en utbredd smittspridning behövs kunskap om var smitta finns mest lokaliserad, samt under vilka omständigheter smittspridning ökar.

Nedan följer identifierade kunskapsluckor samt fem prioriterade forskningsområden med utgång från kunskapsluckorna.

Virusevolution och virus förmåga för att överbrygga art och cellulära barriärer.

Viktiga frågeställningar att undersöka är vad som sker vid coinfectioner med olika smittämnen hos djur och människor, vilka agens som finns bland djur som skulle kunna ha en zoonotisk potential, och vad som gör att ett agens hos djur börjar infektera människor. En kartläggning av evolutionära intermediära varianter och vilken betydelse de har för överföring mellan olika arter behövs. Vidare finns behov av att undersöka vilka faktorer som finns hos olika djurarter som begränsar spridning och känslighet för specifika smittämnen i olika arter, och hur virus interagerar med olika värddjur.

Molekylära aspekter av virus/värd interaktion (ex. vid byte av värd), studier av immunsystemet hos värden samt barriärer och miljöfaktorer är viktigt. Hur påverkas bindning av virus, hur allvarlig sjukdom framkallas i olika arter och

hur smittsam är viruset? En viktig aspekt är även att undersöka hur virus påverkar populationer med nedsatt immunförsvar.

Smittspridning

Sjukdomar kan spridas på olika sätt, till exempel via luftsmitta, kontaktsmitta, kontakt med kroppsvätskor, livsmedel, eller vektorer såsom myggor och fästingar. Många infektionssjukdomar med pandemisk potential sprids via kortvariga kontakter mellan människor, t.ex. via kontaktytor eller respiratoriska aerosoler. RNA-virus som sprids via inhalation, till exempel influensavirus och coronavirus, har rapporterats ha en högre potential att bli pandemiska jämfört med andra virus [5]. Även vektorburna sjukdomar har stor potential att spridas, och här har även spridningen av vektorerna en stor betydelse. Livsmedels- och vattenburna sjukdomar kan orsaka stora utbrott, men med hög hygienstandard så har det varit möjligt att begränsa smittspridningen i höginkomstländer. Kunskapsluckor inom området är bland annat hur olika virus smittar, var sker smittspridning och hur påverkas detta av miljö, vad finns det för reservoarer och potentiella mellanvärdar.

Vidare behöver man undersöka hur demografiska faktorer såsom ökad urbanisering, socioekonomiska faktorer som till exempel trångboddhet, arbetsplatsförhållanden, ökad mobilitet, handel samt kulturella och religiösa skillnader påverkar smittspridning i samhället. Vilka beteenden påverkar smittspridning, och hur påverkas detta av attityder och kunskap.

Påverkan och förändringar i landanvändning, miljö och klimat kan leda till att djur och människors naturliga habitat börjar överlappa och därmed är det viktigt att studera dessa faktorer för att förstå smittspridning. Hur immunitet och immunologiska faktorer påverkar smittspridning behöver undersökas ytterligare inklusive hur populationer med nedsatt immunförsvar påverkar smittspridning och viral evolution. Spridningsmönster behöver också studeras, samt under vilka förutsättningar virus sprids samt kunskap om s.k. superspridare (dvs person som sprider virus till ett stort antal människor) och vad som gör att vissa individer sprider mer virus än andra.

Hur asymtomatiska individer är smittsamma och huruvida individer är smittsamma under inkubationstiden kan även det ha stor inverkan på den pandemiska potentialen. Det är därför viktigt att skaffa ökad förståelse för detta.

Effekter av olika preventionsåtgärder

För att begränsa smittspridning är det avgörande att snabbt kunna diagnosticera sjukdomen, övervaka och förstå hur smittspridningen går till och därefter sätta in effektiva förebyggande åtgärder. Icke-farmakologiska åtgärder kan omfatta allt ifrån rengöring, desinfektion och munskydd, till reserestriktioner, nedstängning och karantänåtgärder samt andra samhällsbegränsningar. Ytterligare möjliga åtgärder inkluderar vektorbekämpning och vaccination. Som grund för en god beslutsprocess kring lämpliga preventiva åtgärder krävs en kunskapsbaserad risk- och konsekvensanalys. Modeller av smittspridningen kan utgöra en viktig

del i sådana analyser. Det är således ett brett område som beror mycket på vår samhällsstruktur.

Därför är det viktigt att bedriva forskning inom områden med stora kunskapsluckor såsom hur olika preventionsmetoder fungerar utifrån olika samhällens förutsättningar och preventionsåtgärders effekt i olika sammanhang. En utmaning är att förstå hur man optimalt ska agera när en misstänkt smitta uppkommer. Vaccinets effekt på smittspridning, morbiditet och mortalitet och hur man genomför ett vaccinationsprogram på bästa sätt behöver också undersökas.

Det behövs en ökad förståelse för hur kontaktspårning kan bidra till minskad smittspridning samt hur vi kan öka biosäkerhetstänkandet i samhälle, vårdinstitutioner och i djurhållningen. Attityder, kunskap och syn på myndigheter påverkar effekten av olika preventionsåtgärder och mer forskning behövs för att förstå detta samband för att öka efterföljsamhet av införda åtgärder.

Identifiering av riskfaktorer för uppkomst och spridning i en föränderlig värld

Virologisk övervakning för att förutse uppkomst av nya sjukdomar och pandemier, samt tidiga varningssystem som kan stoppa smittspridning är viktiga faktorer för att förhindra pandemier. Här behövs mer forskning på hur dessa utformas effektivt och säkert. Betydelse av evolutionärt intermediära varianter av ett smittämne hos olika populationer av djur och när de överförs till människa behöver undersökas. Effekter av klimat och miljöförändringar påverkan på rörelser och beteenden hos vektorer, djur och människor och dess förmåga att underlätta smittspridning är ännu relativt outforskat. Det finns ett stort behov av att bygga modeller för att förutspå detta. Risk för uppkomst av nya sjukdomar är högre i områden med fattigdom eller hög befolkningstäthet och detta kräver forskningsinsatser i form av internationellt samarbete.

Nya metoder för övervakning

För att identifiera nya zoonotiska smittämnen behövs fungerande varningssystem och samarbeten mellan veterinära och humanmedicinska myndigheter. Även möjligheter till snabb diagnostik är en viktig faktor. Många zoonoser har liten eller ingen sekundär spridning mellan människor, men när effektiv spridning sker mellan människor kan den nya sjukdomen få en pandemisk potential. Mikroorganismens zoonotiska ursprung förlorar ofta sin epidemiologiska betydelse vid effektiv smittspridning mellan människor. Spridningen beror på kontakt med andra människor, med smittkällor i vår omgivning eller eventuella vektorer, antal sådana kontakter och smittsamhetens varaktighet. Smittämnen som blivit pandemiska har framgångsrikt utnyttjat de smittvägar som vår civilisation möjliggjort.

Övervakning och screening av avloppsvatten, vilda och domesticerade djur, vektorer, eller luftfilter är nödvändiga för att kunna upptäcka nya hot och vilken

potential de nya hoten har till smittspridning. Till exempel kan vi använda AI, sekvenseringsdata, applikationer med geografiska lokalisationsdata för att bättre skapa övervakningssystem samt för att bedöma om de virus som upptäcks har en zoonotisk och/eller pandemisk potential. Det finns även behov av att kartlägga befintliga system för att upptäcka nya eller ökande infektioner.

5.2.2 Prioriterade forskningsområden

I enlighet med de identifierade kunskapsluckorna har gruppen identifierat följande fem forskningsområden som prioriterade:

- Virusevolution och virus förmåga att överbrygga art och cellulära barriärer
- Smittspridning: Mekanismer för smittspridning, utvecklande av metoder och modeller för att studera detta
- Preventionsåtgärder för patogener med olika smittvägar, med fokus på inhalationssmitta
- Identifiering av riskfaktorer för uppkomst och spridning i en oförutsägbar värld med förändringar i klimat, ekologi och demografi
- Utveckling av nya metoder för virusövervakning och viral riskbedömning med hjälp av till exempel nya datakällor, AI, sekvenseringsdata.

5.3 Utveckling av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik (fokusområde 3)

Sammanfattning av identifierade kunskapsluckor och forskningsprioriteringar inom område 3:

Virusdiagnostik som är snabb, bred, validerad, kvalitetssäkrad och tillgänglig

Identifiering av mål för antivirala läkemedel

Utveckling av antivirala läkemedel med specifik och bred funktion

Utvärdering av redan godkända läkemedel med annan indikation för behandling av virussjukdom

Vaccintekniker som kan ge långvarigt och brett immunologiskt skydd

Optimera olika administrationsvägar av vaccin och antivirala läkemedel

Patientnära och translationell forskning om virussjukdomar.

Fokusområde 3 syftar till att öka kunskapen preventiva och terapeutiska åtgärder för skydd mot och kontroll av virusorsakade sjukdomar hos människor och djur genom utveckling av nya antivirala läkemedel, vaccin, diagnostik samt förbättring av existerande medicinska åtgärder och behandlingar.

Forskning inom fokusområde tre är viktig och sannolikt även avgörande för hur vi i framtiden klarar av att hantera virusorsakade utbrott och pandemier, men förstärkt forskning inom området kan även bidra kraftfullt till utveckling av verktyg som hjälper men även avlastar sjukvårdens förmåga att ta hand om människor som drabbas av vanliga akuta virusorsakade sjukdomar men även följsjukdomar.

Infektionssjukdomar som orsakas av bakterier och svampar kan ofta behandlas med antibiotika, som inte sällan har en bredspektrumseffekt, men motsvarande antivirala läkemedel, saknas mot de flesta virusorsakade infektionssjukdomar. En viktig skillnad mellan virus och bakterier är att bakterier kan överföra resistens till andra typer av bakterier. Detta är ett stort problem och en anledning till att användning av antibiotika och särskilt bredspektrumantibiotika begränsas. Virus kan visserligen utveckla resistens mot antivirala läkemedel men virus saknar känd förmåga att sprida resistens mellan olika virustyper. Detta är viktigt för förståelsen att förutsättningarna för användning av antivirala läkemedel med bredspektrumseffekt – när sådana finns tillgänglig – är avsevärt bättre än förutsättningarna för användning av bredspektrumantibiotika. Behovet av stärkt forskning för utveckling av antivirala läkemedel med bredspektrumseffekt har nyligen belysts av G7-ländernas motsvarigheter till Vetenskapsrådet och vetenskapliga akademier (6).

Vacciner är ett viktigt verktyg för att skydda mot virusorsakad sjukdom och död. Vacciner mot covid-19 utvecklades snabbt under pandemin, och vacciner har stor potential att förhindra virusorsakade sjukdomar. Vaccin kan dock inte utvecklas i förväg mot pandemier som orsakas av smittämnen som vi inte känner till, och vacciner kan inte utvecklas till att utöva bredspektrumseffekt mot olika, obesläktade virus. Covid-19 och AIDS-pandemierna är två olika exempel på virusorsakade pandemier där vaccin gjort störst nytta i ena fallet (covid-19) och där antivirala läkemedel gjort störst nytta i andra fallet (AIDS).

Numera finns möjlighet att snabbdiagnosticera vissa virusinfektioner inom t ex primärvården, akutvården och äldrevården, men implementeringen av dessa viktiga verktyg går långsamt. Snabb, pålitlig och specifik diagnostik är essentiellt för att kunna sätta in behandlingar med antivirala och andra läkemedel, samt för att begränsa smittspridning. Utveckling av nya antivirala läkemedel och vacciner behöver också kliniska studier som måste vara adekvata för att bevisa både säkerhet och effekt samt bygga på analys av relevanta biomarkörer, diagnostik och genomtänkta regulatoriska, mätbara parametrar i kliniska studier.

5.3.1 Identifierade kunskapsluckor

En betydande orsak till bristen på läkemedel och vaccin mot virusorsakade sjukdomar är att vi har mycket stora kunskapsluckor om virus livscykel och sjukdomsorsakande mekanismer.

Den pågående covid-19-pandemin kan beskrivas som en global, långdragen naturkatastrof. Dock hade konsekvenserna sannolikt blivit avsevärt större om vi

inte på rekordtid lyckats sätta upp diagnostik samt utveckla antivirala läkemedel och vaccin. Å andra sidan, om strategiska satsningar gjorts innan pandemin, med målsättningen att täppa igen kunskapsluckor så hade möjligheterna varit större att vi haft antivirala läkemedel med bredspektrumseffekt på plats redan från pandemins första dag. Då hade vi sannolikt klarat pandemin betydligt bättre än vi nu gjort, och sannolikt även bidragit till – på global nivå – ökad tillgänglighet till vård och minskad ojämlikhet i låginkomstländer.

Fokusgrupp tre har analyserat de tillgängliga underlagen inklusive regeringens proposition 2020/21:60. Gruppen har identifierat ett flertal kunskapsluckor som bedöms vara essentiella för det nationella forskningsprogrammet om virus och pandemier:

Molekylära och cellulära mekanismer samt läkemedel

Inom forskningsfältet finns otillräcklig kunskap om molekylära och cellulära mekanismer varmed virus infekterar celler och orsakar sjukdom. Denna brist försvårar identifiering av ”mål” för antivirala läkemedel och vacciner. Kunskapsluckorna inom detta område avspeglas tydligt genom avsaknaden av antivirala läkemedel och vacciner mot uppskattningsvis 95 procent av alla virus som orsakar sjukdomar hos människor. Vi behöver också mer kunskap om och bättre plattformar för utförande av kliniska prövningar samt utvärdering av nyttan med antivirala läkemedelskandidater.

Virussjukdomar och dess följsjukdomar

Det finns många forskningsresultat som tyder på att virusinfektioner orsakar eller ökar risken för sjukdomar såsom t ex cancer, hjärt- och kärlsjukdomar, autoimmuna sjukdomar, och astma, men vi har fortfarande begränsad kunskap om vilka virus och hur virusinfektioner orsakar sådana sjukdomar. Långtidscovid har drabbat tiotusentals svenskar och är ett bra exempel på en följsjukdom som uppkommer efter en virusinfektion. Sannolikt är även ME/CSF följsjukdomar till virusinfektioner. Vi har ytterst begränsad kunskap om uppkomsten av dessa och andra följsjukdomar, och hur de kan upptäckas, behandlas och förhindras.

Det finns ett flertal virusfamiljer och ett stort antal enskilda virus som orsakar sjukdomar hos människor, och som det bedrivs liten eller ingen forskning på i Sverige (noll-tio publikationer totalt under perioden 2017–2021), men även i övriga världen. Flera av dessa virus och familjer orsakar sjukdomar som pekats ut av WHO som hot mot den mänskliga folkhälsan.

Riktad diagnostik och testning

Vi i Sverige, men även stora delar av övriga världen, har kunskap och metoder för riktad diagnostik och testning av ett förhållandevis begränsat antal av enskilda virus eller mindre grupper av närbesläktade virus. Detta innebär att många tester ofta visar negativt för det enskilda virus man letar efter. Vi saknar således kunskap och verktyg för point-of-care diagnostik (tex vid vårdcentraler)

som kan möjliggöras snabb analys av patientprover för diagnostik av ett stort antal virus. Tillgång till sådan kunskap och kvalitetssäkrade verktyg i kombination med tillgång till antivirala läkemedel har potential att revolutionera vår förmåga att upptäcka, förstå, behandla och förhindra virusorsakade sjukdomar och följsjukdomar. Därmed kan det avsevärt avlasta en sjukvård som belastas hårt av virusorsakade sjukdomar även under icke pandemisk tid.

Utveckling av vacciner

Även om vaccin har utvecklats i rekordfart under covid-19-pandemin, så har det blivit uppenbart att de vacciner som används inte alltid ger långvarigt skydd, och inte alltid tillräckligt brett skydd mot nya varianter som uppstår. Liknande gäller för influensa där genetiska förändringar leder till att ett nytt vaccin utvecklas och erbjuds varje år. Vaccinerna som utvecklats mot covid-19 ger oftast ett gott skydd mot svår sjukdom, men ger inte steriliserande immunitet som förhindrar infektion och smittspridning. Vi behöver således kunskap som möjliggör utveckling av vacciner som ger ett bredare, mer bestående, och steriliserande skydd mot virussjukdomar. Det är också viktigt att poängtera att coronavirus är ett av de mest långsamt muterande RNA-virus som vi känner till. Nästa pandemi kan orsakas av ett betydligt mer snabbmuterande virus. Vi kan således inte förlita oss till att den vaccinteknik (mRNA-baserad) som tjänat oss väl under den nu pågående pandemin, kommer att vara tillräcklig för utmaningar och behov som orsakas av ett mer snabbmuterande virus. Vi behöver således mer och bättre kunskap om ytterligare vaccintekniker för utveckling och tillverkning av vacciner, men även kunskap och plattformar för att analysera effekter av vacciner.

Vi har otillräcklig kunskap om vilka typer av vaccinplattformar, antigen typer och administrationsvägar som ger långvarigt immunologiskt skydd och minne i slemhinna.

5.3.2 Prioriterade forskningsområden

För att kunna ge sjukvården och samhället bättre kunskap, samt nya, fler och bättre verktyg i form av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik, behövs en kraftfull prioritering av forskning som relaterar till dessa områden. Utifrån ovanstående identifierade kunskapsluckor, hot och utmaningar föreslår fokusgrupp 3 följande prioriteringar:

1. Förstärkning av forskning och utveckling som syftar till att ta fram virusdiagnostik som är validerad, kvalitetssäkrad, snabb, bred och tillgänglig. Det blev tydligt under covid-19 pandemin att snabb diagnostik behövs för att så tidigt som möjligt isolera och smittspåra personer som kan ha varit utsatta för smitta. Det behövs bred diagnostik för att tidigt kunna identifiera smittämnet bakom ”Disease X”.
2. Förstärkning av forskning som syftar till att identifiera måltavlor för antiviraler och särskilt bredspektrumsfungerande antiviraler är ett viktigt sätt att bekämpa virusorsakade sjukdomar och följsjukdomar, samt stärka beredskapen inför kommande pandemier. Tillgång till sådana kan i

kombination med snabb diagnostikanvändas tidigt vid utbrott och pandemier för att begränsa smittspridning. Utveckling av antiviraler som är inriktade mot värdens egna molekyler har teoretiskt låg risk för utveckling av resistens. Förstärkning av forskning om ”repurposing drugs” är också viktigt.

3. Förstärkning av forskning och utveckling av vaccintekniker som kan ge långvarigt immunologiskt skydd och minne i slemhinna. Dessutom forskning och design avseende vilka delar av virus som ska ingå i vacciner (”antigen design”), samt forskning som undersöker olika sätt att administrera vacciner tex genom injektion, via mun eller näsa.
4. Underlättande av patientnära studier och translationell forskning för att studera virussjukdomar, följsjukdomar, vaccin, antiviraler, samt utveckla diagnostik.

5.4 Samhällsåtgärder som uppkommit med anledning av pandemi och dess effekter på människors livsvillkor och hälsa (fokusområde 4)

Sammanfattning av identifierade kunskapsluckor och forskningsprioriteringar inom område 4.

Utvärderingar av smittskydds- och samhällsåtgärder på lång och kort sikt inklusive processer, utfall, ekonomi, ojämlikhet, demokrati och effekter i olika grupper

Konsekvenser av åtgärder till följd av en pandemi för individer, grupper, geografiska områden och verksamheter av särskilt intresse

Ledarskap, beslutsfattande och kommunikation vid stor osäkerhet eller kriser

Förståelse av beteenden, relationer, normer och värderingar och dess betydelse vid kriser

Lärande system med strukturer för att säkerställa att evidens både skapas och finns tillgängliga för beslutsfattare.

Fokusområde 4 syftar till att undersöka effekter på människors livsvillkor och hälsa av de samhällsåtgärder och beteendeförändringar som följt av pandemin samt att förbättra förutsättningarna för att väga nytta mot kostnad för samhälle och hälsa.

Coronapandemin har haft långtgående konsekvenser för samhället. Många har blivit sjuka och många har dött som en följd av viruset. Även effekter till följd av beteendeförändringar för att undvika smitta och åtgärder för att minska smittspridning har påverkat individen och samhället. Åtgärder har vidtagits för att begränsa negativa ekonomiska konsekvenser för individer och företag.

Minskningar i sociala kontakter, resande och ekonomisk aktivitet fick snabbt negativa konsekvenser på samhällsekonomin. Redan utsatta grupper har ofta drabbats hårdare.

Vid pandemins start saknades kunskap och evidens om såväl avsedda som oönskade effekter av icke-farmakologiska smittbegränsningsåtgärder. Svårigheterna och osäkerheterna i framåtblickande bedömningar av samhällsnyttan och kostnader kan ha bidragit till olika utformning av pandemiåtgärder i olika länder. Även nu, flera år efter pandemins start, är kunskapen och evidensen fortsatt knapp.

Forskningen inom området kan beröra både effekter på smittspridning, sjukdom och dödlighet och andra konsekvenser av icke-farmakologiska åtgärder, men också exempelvis betydelsen av vårdens organisation och tillgänglighet eller åtgärder i syfte att främja hög och jämlik vaccinationstäckning och konsekvenser vilket kan bidra till minskade skillnader i dödlighet och vård mellan sociala grupper. Den kan också belysa hur effekter av pandemirelaterade beteendeförändringar och samhällsåtgärder påverkat människor beroende på kön, ålder, funktionsvariation, socioekonomi, härkomst och geografi. Internationella och historiska jämförelser som belyser skillnader i kontext, åtgärder, hälsa och ekonomi är av vikt.

Konsekvenserna av åtgärder och beteendeförändringar som följt av pandemin har uppkommit brett och bör därmed studeras brett. Konsekvenser för individer kan vara direkt sjukdom, men även indirekta som psykisk och somatisk ohälsa, social utsatthet samt effekter på beteenden och utfall vad gäller utbildning, familjebildning och arbetsmarknad. Konsekvenser för samhället kan röra arbetsmarknaden, skolan, socialförsäkringarna, socialtjänsten samt civilsamhället. Samband med sociala faktorer som utanförskap, fattigdom och ojämlikhet, samt hur ojämlikheter i sjukdomsförebyggande arbete kan motverkas kan vara av intresse, liksom betydelsen för barns och ungas uppväxtförhållanden och livschanser.

Fokusområdet spänner över medicin och samhällsvetenskap, men öppnar också för att humanistiska och historiska perspektiv inklusive effekter på ideal, normer, kultur, vilka är viktiga för att studera konsekvenser av pandemin och ger kunskap om hur man kan göra samhället bättre rustat för framtida kriser. Det är viktigt att bevaka behovet av kvalitativa och komparativa studier samt att humanistisk, etik- och juridisk forskning är inkluderade som en del av programmet.

I Sverige har vi en tradition av att upprätta register i form av befolkningsdata och sjukvårdsdata vilket är en styrka i forskningssammanhang. Då Sveriges hantering av åtgärder vid pandemin skilde sig från många länder är jämförande studier mellan länder intressant.

5.4.1 Identifierade kunskapsluckor

Den samlade bedömningen är att det finns relativt stora kunskapsluckor om samhällsåtgärder och deras effekter på människors livsvillkor och hälsa.

Både beroende på att det saknas studier och att kvaliteten på studier ofta är låg, eller inte är bedömd. Processer för publicering och kvalitetsgranskning av vetenskaplig litteratur kan ha skyndats på för mycket under pandemin då man behövde snabba resultat. Detta kan ha bidragit till lägre vetenskaplig kvalitet gällande befintliga studier. En utmaning är att området är brett med avseende på discipliner. Inför en utlysning är det centralt att systematiskt uppdatera genomgången av befintlig forskning, inklusive inkludera kvalitetsbedömning av de sammanfattade studierna. Gruppen vill betona att det vid sidan av kunskapsluckor är viktigt att ta hänsyn till var svensk forskning har möjlighet att flytta fram forskningsfronten.

Följande kunskapsluckor kan särskilt nämnas:

- Vilka samhällsåtgärder behövs vid en pandemi? Hur utformas, implementeras åtgärderna samt hur fasas de ut inom olika samhällsområden
- Evidensförsörjning för åtgärder i alla delar av samhället
- Digitaliseringens positiva och negativa konsekvenser i samband med en pandemi
- Kvantitativt uppmätta utfall i sammanvägningen av insatsers positiva och negativa effekter (Tex. Disability Adjusted Life Years (DALY), Quality Adjusted Life Years (QALY))
- Studera sidoeffekter av införda samhällsåtgärder så som t ex trafikåtgärder, konsekvenser för folkhälsa osv
- Konsekvenserna av såväl pandemin som samhällets åtgärder för att bekämpa denna har sett olika ut i olika grupper i samhället men det saknas mycket kunskap om fördelningen och graden av ojämlikhet
- Konsekvenserna för sårbara grupper
- Kostnadseffektivitet av införda samhällsåtgärder
- Utfallet av samhällets åtgärder. Tex kan skolstängningar ev på kort sikt minska smittspridning, men på längre sikt uppstår helt andra konsekvenser (och effekten på smittspridning kanske också ändras med tidsperspektivet)
- Beteende och förändringar av beteende till följd av en pandemi till exempel riskkommunikation, förtroende, tillit, normer, värderingar
- Etik (alla människors lika värde, ålderism vs den etiska plattformen i vården och dess tillämpning vid en pandemi [15])
- System för bevakning (infekterade men inte testade personer)
- Etnicitet: Data har visat att både pandemin och samhällsåtgärder har haft olika konsekvenser i grupper med olika etnicitet. Det är viktigt att skaffa kunskaper om hur mönstret ser ut och framförallt vad det beror på
- Lärande system: System där ny kunskap fångas upp som en integrerad biprodukt av hälso- och sjukvårdsproduktion. Data från vårdmöten aggregeras och analyseras kontinuerligt, och kunskapen som genereras används till att förbättra framtidens vård
- Metoder för att nå hög och jämlik vaccinering
- Ekonomisk utvärdering: Många samhällsåtgärder har betydande kostnader som bör ställas mot deras nytta för att säkerställa att begränsade resurser används på det mest effektiva sättet
- Komparativa studier av samhällsåtgärder.

5.4.2 Prioriterade forskningsområden

I alla de prioriterade områdena nedan avser vi forskning som antingen är baserad på empiri från pandemier, eller forskning på andra områden med tydlig relevans för pandemier. Det finns ett värde i relevans och generaliserbarhet till andra områden, men utgångspunkten är lärdomar för eller från pandemier.

- Utvärderingar av smittskydds- och samhällsåtgärder på lång och kort sikt inklusive processer, utfall, ekonomi, ojämlikhet, demokrati och effekter i olika grupper
- Lärande system och strukturer för evidensförsörjning inklusive etiska och juridiska aspekter
- Konsekvenser för individer, grupper, geografiska områden och verksamheter av särskilt intresse
- Förståelse av beteenden, relationer, normer och värderingar
- Ledarskap, beslutsfattande och kommunikation vid stor osäkerhet eller kriser.

5.5 Organisation, styrning och samordning (infrastrukturer) av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi (fokusområde 5)

Sammanfattning av kunskapsluckor och forskningsprioriteringar inom område 5.

Mobilisering och flexibel resursanvändning som t ex att allokera personal, och att skapa förutsättningar för datatillgänglighet.

Relationen mellan lokala och centrala aktörer. Förmåga att formulera och ta emot styr signaler. Mer kunskap behövs om det kommunala självstyrets roll, aktörers förmåga att kommunicera och de kommunala aktörernas kapacitet att fatta beslut.

Samordning mellan olika aktörer. Fler studier krävs som belyser olika möjliga lösningar och goda exempel som systematiskt kan aktualiseras vid kris. Ökad kunskap för en effektiv ansvarsindelning och samordning.

Olikheter i strategier mellan Sverige och andra länder och samfund. Internationellt utbyte och jämförelser bör sättas i centrum för fortsatt kunskapande och beredskap.

Fokusområde 5 inkluderar forskning om organisation, styrning och samordning av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi. Pandemin ställde frågor kring organisering, styrning och samordning på sin spets. Bland annat uppenbarades olika samhällsaktörers förmåga att mobilisera, tillägna sig och omsätta ny kunskap samt att handla koordinerat och situations anpassat.

För att möta en kris som en pandemi är det viktigt med en samhällsorganisering som klarar av att möta de behov som krävs organisations-, styrnings- och samordningsmässigt. Viktiga grundläggande värden är demokrati, rättssäkerhet och effektivitet, men också mer specifika pandemi- och krigsrelaterade värden som resiliens (förmåga till återhämtning, motståndskraft), prioriteringsförmåga, flexibilitet, säkerhet och beredskap. Forskning kring hur hälso- och sjukvården kan förbereda sig för pandemier (ökad resiliens) och hur erfarenheter från Covid-19 pandemin kan användas för att stärka beredskapen är viktiga frågor. Ytterligare utmaningar är hur systemet kan vara beredd att förutom att vårda pandemifall även upprätthålla vanlig vård och forskning. Vårdskuld är en konsekvens av dålig resiliens och som nu är ett stort problem inom vården i Sverige och många andra länder.

I fokus hamnar i bred bemärkelse relationer i vertikala och horisontella led som formerar grund för mer specifika utmaningar för forskningen.

Hälso- och sjukvårdsorganisationens ansvarsfördelning har tydliggjort utmaningar med roller och ansvar från nationell, regional och på vårdinrättningsnivå. Det finns begränsad förståelse för hur hälsosystemet kan stärkas mot kommande pandemier och hälsokriser.

När pandemin bröt ut prövades förmågan till koordinering och snabbt agerande som exempelvis vid vaccinering. Krisberedskapsfrågor aktualiserades gällande förberedelser och övningar. Samtidigt blev det tydligt att behov, roller och insatser förändrades under den period som visade sig bli längre än de flesta på förhand hade kunnat föreställa sig.

En rad olika områden går att peka ut som centrala att adressera i fortsatt samhällsvetenskaplig forskning, utifrån olika teorier, discipliner och metoder. Ett område som framstår som särskilt angeläget att forska om, rör omsorgen och sjukvårdssystemets styrning, organisering och samspel med andra sektorer. Sjukvårdssystemet är komplext och kan beskrivas som disintegrerat utifrån både ett horisontellt och ett vertikalt led. Vertikalt finns en uppdelning mellan stat, regioner och kommuner som alla är autonoma sinsemellan medan de alltså förutsätts samverka och koordinera sina verksamheter. Detta flernivåsystem har karaktäriserats som politiskt svårstyrt och pandemin har tydliggjort problem med samordningen av detta fragmenterade system. I det vertikala ledet tillkommer även vad som kan beskrivas som en horisontell uppdelning som avspeglas i exempelvis flera myndigheter med överlappande ansvar. På regional nivå finns en uppdelning av den offentliga verksamheten i exempelvis primär- och slutenvård och till detta ska läggas privata vinstdrivande aktörer, idéburna organisationer och civilsamhälle. Systemet innefattar därutöver aktörer som har stort inflytande men en mindre tydlig formell roll, som Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) och professioner som system, som adderar ytterligare en dimension till samhällsorganiseringen. Olika reformer av den offentliga sektorn som innefattat konkurrensutsättning, privatisering och marknadsisering bidrar också till systemets komplexitet.

Mer kunskap krävs av faktisk utformning av relationerna och dess styrkor och svagheter, idealbilders roll och möjliga sätt att agera. Relationen mellan politiker och tjänstemän/förvaltning visade sig vara central. I pandemin kunde aktörerna dock inte alltid falla tillbaka på etablerade roller och kunskap [16–17].

Det finns sammantaget ett behov av forskning som med olika infallsvinklar riktar in sig på samspel mellan olika aktörer och nivåer.

5.5.1 Identifierade kunskapsluckor

Pandemin ställde frågor kring organisering, styrning och samordning på sin spets. Bland annat uppenbarades olika samhällsaktörers förmåga att mobilisera, tillägna sig och omsätta ny kunskap samt att handla koordinerat och situationsanpassat. Krisberedskapsfrågor aktualiserades gällande förberedelser och övningar. Samtidigt blev det tydligt att behov, roller och insatser förändrades under den period som visade sig bli längre än de flesta på förhand hade kunnat föreställa sig. Mer forskning utifrån olika discipliner behövs för att fylla de kunskapsluckor som identifierats kring styrning, organisering och samordning.

Ett område som framstår som särskilt angeläget att utforska rör omsorgens och sjukvårdssystemets förmågor att ställa om, styrning, organisering och samspel med andra sektorer. Sjukvårdssystemet är komplext och kan beskrivas som disintegrerat utifrån både ett horisontellt och ett vertikalt led. Vertikalt finns en uppdelning mellan stat, regioner och kommuner som alla är autonoma sinsemellan medan de alltför ofta förutsätts samverka och koordinera sina verksamheter. Detta flernivåsystem har karaktäriserats som politiskt svårstyrt, och pandemin har tydliggjort problem med samordningen av detta fragmenterade system. I det vertikala ledet tillkommer även vad som kan beskrivas som en horisontell uppdelning som avspeglas i exempelvis flera myndigheter med överlappande ansvar. Systemets sårbarhet för hälsohot som covid-19 pandemin var påtaglig och förmågan att upprätthålla den ordinarie vården framstod som begränsad. Vad som uppmärksammas är vikten av hälsosystemets motståndskraft. Det vill säga hur systemet kan stå emot externa chocker som Covid-19 och hantera den extra sjukdomsburden som skapas och samtidigt upprätthålla ordinarie vård och undvika indirekta hälsoeffekter.

Till denna komplexa bild kan internationell samordning adderas. Under pandemin har EU tagit en alltmer aktiv roll såväl i krishanteringen som allmänt inom området. Ett tecken på en ny roll för EU är tillskapandet av en europeisk hälsounion, som bland annat innebär att en europeisk myndighet för krisberedskap på hälsoområdet ([European Health Emergency Response Authority, Hera](#)) har bildats. Inom området råder även en mycket hög politisk aktivitet på nationell nivå. Ett stort antal offentliga utredningar har under senare tid arbetat med olika frågor kring pandemin.

Forskning med fokus på organisering, styrning och samordning är central för att belysa hur olika grupper påverkades av pandemin och hanteringen av den. Äldre och sköra i eget boende eller på särskilt boende, barn och unga i skolan, socialt utsatta samt olika kategorier yrkesverksamma är exempel på grupper som visade

sig vara särskilt sårbara och behövde särskilda insatser under pandemin. Olika rättvis-, jämlikhets- och maktaspekter synliggjordes under pandemin. Att hantera dessa grupper utifrån delvis förändrade juridiska förutsättningar under pandemin krävde utvecklad organisering. Av detta framgår också att frågor som rör hälso- och sjukvård blev centrala för aktörer inom en rad sektorer, både privata och offentliga men också hur sårbarhet för pandemin tydligt kopplade till olika gruppers socio-ekonomiska förutsättningar i samhället. En rad specifika frågeställningar aktualiserades med koppling till juridik, kompetens och utbildning, spridande av kunskap, ledarskap, arbetsförhållanden och politik. Inte sällan uppstod värdekonflikter. Exempelvis ställdes allmänintresse mot enskildas integritet, behov av aggregerad statistik mot sekretess, och kortsiktiga åtgärder mot långsiktig hållbarhet.

Data och datatillgänglighet var under pandemin ett problem för både forskning och effektiv krishantering. Centrala frågor rör effektiv datadelning/-tillgänglighet, identifikation av risker och lösningar för säker datadelning och utvecklande av verktyg/lösningar/plattformar för effektiv och säker datadelning. En förturshantering av covid-19 forskning gjordes av etikprövningsmyndigheten under pandemin så att angelägen och potentiellt samhällsviktig forskning kunde påbörjas tidigt. Fokusgruppen uttrycker dock att man hade velat se en ännu snabbare handläggning av etikprövning av kliniska studier för att möjliggöra så snabb testning som möjligt av läkemedel och nya behandlingar. En central dimension rör kommunikation och digitalisering. Det svårstyrda flernivåsystemet bidrar ytterligare till svårigheter i kunskaps- och informationsdelning mellan olika organisationer och geografiska regioner, vilket bidrar till utmaningar i samordning, och hindrar en koordinerad, organiserad och effektiv krishantering vid en pandemi.

Viktigt inom ramen för organisering, styrning och samordning är att fokus på samhällets aktörer utifrån ett brett samhällsvetenskapligt perspektiv dels bör rikta intresset mot pandemin i sig, dels omfatta forskning som har sin grund i specifika problemställningar för hälso- och sjukvården som uppdagades under pandemin. Det senare kan lägga grund för ett kunskapande som rustar samhällsorganiseringen för eventuella kommande pandemier och kriser. Bredden i problemställningar gör att inte bara bidrag från olika discipliner är viktiga utan också att olika metoder och tillvägagångssätt används.

5.5.2 Prioriterade forskningsområden

Expertgruppen inom fokusområde fem har diskuterat fem olika områden viktiga att prioritera i fortsatt arbete inför pandemier i framtiden som följer nedan.

Mobilisering och flexibilitet

Mobilisering och flexibel resursanvändning aktualiserades under pandemin, men har också relevans för andra potentiella kriser. Förmågan att allokera personal, tillämpa standarder, datatillgänglighet, hålla lager av medicin och utrustning och omfördela kapacitet visade sig vara viktig. Detta samtidigt som ordinarie vård måste kunna ges. Mer kunskap om förutsättningar för flexibel samhällsorganisering är därför central för god pandemiberedskap.

Relationen mellan stat och kommun

Relationen mellan lokala och centrala aktörer problematiserades återkommande under pandemin. Förmåga att formulera och ta emot styrsignaler prövades. Mer kunskap om det kommunala självstyrets roll, aktörers förmåga att kommunicera och de kommunala aktörernas kapacitet att fatta beslut krävs.

Fragmentering och samarbete

Samordning mellan olika huvudmän visade sig vara en utmaning under pandemin samtidigt som nya lösningar växte fram. Välfungerande etablerade former för samverkan mellan privata, offentliga, föreningar och idéburna organisationer saknades. Mer studier krävs som belyser olika möjliga lösningar och goda exempel som systematiskt kan aktualiseras vid kris.

Samordning och ansvarsfördelning

Samordning horisontellt mellan olika myndigheter men också mellan olika regioner och kommuner var föremål för mycket diskussion under och efter pandemin. Exempelvis saknades samförstånd kring prioritering och hantering av nyckelresurser som båda ledde till brister i likvärdighet. Diskussionen blottlägger behovet av ökad kunskap för en effektiv ansvarsindelning och samordning.

Sverige i världen

Pandemin satte Sverige i relation till andra länder och samfund inte minst på grund av olikheter i strategier. Trots att det fanns tidig erfarenhet från situationen i Italien om hur vården överbelastades togs den informationen inte på allvar. Internationella relationer är centrala i planering, hantering och uppföljning av pandemin. Internationellt utbyte och jämförelser bör därför sättas i centrum för fortsatt kunskapande och beredskap.

6 Referenser

- [1] Regeringskansliet, Prop. 2020/21:60; Forskning, frihet, framtid – kunskap och innovation för Sverige, 2020-12-17.
- [2] Folkhälsomyndigheten. Pandemiberedskap, 2025.
- [3] C.J. Carlson, G.F. Albery, C. Merow, C.H. Trisos, C.M. Zipfel, E.A. Eskew, K.J. Olival, N. Ross, S. Bansal, Climate change increases cross-species viral transmission risk, *Nature*, 607 (2022) 555-562.
- [4] W.H.O. (WHO), Prioritizing diseases for research and development in emergency contexts, 2022-10-14.
- [5] N.H.L. Leung, Transmissibility and transmission of respiratory viruses, *Nature reviews. Microbiology*, 19 (2021) 528-545.
- [6] U. Nations, United Nations - The Sustainable Development Agenda, 2022-09-29.
- [7] W.E.a.G.M.f.t.U.D.o.H. Ageing, WHO Evidence and Gap Maps for the Decade, (2023).
- [8] U.-O.o. Research-Innocenti, Evidence Gap Maps, 2022.
- [9] B. Snilstveit, M. Vojtkova, A. Bhavsar, J. Stevenson, M. Gaarder, Evidence & Gap Maps: A tool for promoting evidence informed policy and strategic research agendas, *Journal of clinical epidemiology*, 79 (2016) 120-129.
- [10] W.H. Saran A, Evidence and gap maps: a comparison of different approaches, *Campbell Systematic Reviews*, 14 (2018).
- [11] A.S. Lauring, R. Andino, Quasispecies theory and the behavior of RNA viruses, *PLoS pathogens*, 6 (2010) e1001005.
- [12] J. Piret, G. Boivin, Pandemics Throughout History, *Frontiers in microbiology*, 11 (2020) 631736.
- [13] L.H. Taylor, S.M. Latham, M.E. Woolhouse, Risk factors for human disease emergence, *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 356 (2001) 983-989.
- [14] K.E. Jones, N.G. Patel, M.A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J.L. Gittleman, P. Daszak, Global trends in emerging infectious diseases, *Nature*, 451 (2008) 990-993.
- [15] S. Läkaresällskapet, Prioriteringsplattformen, 2023.

[16] Niemann, C. (2013). Villkorat förtroende. Normer och rollförväntningar i relationen mellan politiker och tjänstemän i Regeringskansliet. Stockholms universitet: Statsvetenskapliga institutionen, akademisk avhandling.

[17] Sundström, G. (2022). Brutet förvaltningskontrakt – metastyrning av svensk biståndsförvaltning. Studentlitteratur.

7 Bilaga 1. Deltagare i fokusgrupperna

Fokusområde 1;

Virus, virusorsakade sjukdomstillstånd och grundläggande sjukdomsmekanismer

Anna Överby, Umeå universitet
Clas Ahlm, Umeå universitet
Joakim Esbjörnsson, Lunds universitet
Karin Blomqvist, Karolinska Institutet
Marie Larsson, Linköpings universitet
Tomas Bergström, Göteborgs universitet

Fokusområde 2;

Mekanismer för uppkomst och spridning av zoonoser med pandemisk potential samt strategier för prevention och hantering av smittspridning

Anne-Lie Blomström, Sveriges lantbruksuniversitet
Björn Olsen, Uppsala universitet
Carl-Johan Fraenkel, Lunds universitet
Fredrik Liljeros, Stockholms universitet
Gerald McInerney, Karolinska Institutet
Johanna Lindahl, Statens veterinärmedicinska anstalt
Magnus Evander, Umeå universitet
Magnus Johansson, Örebro universitet
Malin Alsved, Lunds universitet
Patrik Medstrand, Lunds universitet
Tom Britton, Stockholms universitet

Fokusområde 3;

Utveckling av antivirala läkemedel, vaccin och diagnostik

Ali Mirazimi, Karolinska Institutet
Anna Lena Spetz, Stockholms universitet
Göran Tomson, Karolinska Institutet
Valentina Screpanti-Sundquist, Valneva Sweden AB
Johan Brun, Sobrera Pharma
Jorma Hinkula, Linköpings universitet
Marianne Jansson, Lunds universitet
Matti Sällberg, Karolinska Institutet
Mattias Forsell, Umeå universitet
Niclas Roxhed, KTH
Niklas Arnberg, Umeå universitet

Fokusområde 4;**Samhällsåtgärder som uppkommit med anledning av pandemi och dess effekter på människors livsvillkor och hälsa**

Anders Johansson, Umeå universitet
Anna Sjögren, Uppsala universitet
Anton Lager, Karolinska Institutet
Bo Burström, Karolinska Institutet
Curt Hagquist, Göteborgs universitet
Finn Nilson, Karlstads universitet
Joacim Rocklöv, Umeå universitet
Joakim Ramsberg, Hjärnfonden
Knut Lönnroth, Karolinska Institutet
Kristofer Hansson, Malmö Universitet
Malin Inghammar, Lunds universitet
Mikael Rostila, Stockholms universitet
Per Axelsson, Umeå universitet
Pär Schön, Stockholms universitet

Fokusområde 5;**Organisation, styrning och samordning (infrastrukturer) av viktiga samhällsfunktioner vid en pandemi**

Arash Heydarian Pashakhanlou, Försvarshögskolan
Carl Dahlström, Göteborgs universitet
Gustaf Kastberg Weichselberger, Göteborgs universitet
Göran Sundström, Stockholms universitet
Jessica Alm, Karolinska Institutet
Johan Von Schreeb, Karolinska Institutet
Mikael Granberg, Karlstads universitet
Martina Axmin, Lunds universitet

8 Bilaga 2. Vetenskaplig litteratur i världen

Metoder och indikatorer

Vetenskapsrådet har en internationell publikationsdatabas som baseras på innehållet i Web of Science¹.

Ämnesklassning

En publikation ämnesklassas efter vilken tidskrift den är publicerad i och varje tidskrift är klassad till en eller flera av Web of Science's 250 ämnen. Artiklar i breda multidisciplinära tidskrifter, som till exempel Nature och Science, klassas om utifrån artiklarnas referenslistor. Dessa 250 klasser har vidare delats in i 17 områden.

Publikationsvolym och fraktionering

En utmaning med att räkna antalet publikationer är att en publikation ofta har författare från flera länder. Summan av antalet publikationer från de olika länderna blir då större än det totala antalet publikationer. Samma utmaning finns vid jämförelser av antalet publikationer inom olika ämnen då en tidskrift kan tillhöra flera ämnesklasser.

Antalet publikationer beräknas därför ofta med så kallad fraktionering. Detta innebär att om en publikation har två författare, A och B, tilldelas de en halv publikation var och författarsumman blir på detta sätt samma som det faktiska antalet publikationer. Om publikationen dessutom tilldelas flera ämnen fraktioneras den ytterligare. Svenska publikationer identifieras genom den adress de angett på publikationerna.

Fältnormering

Vetenskapsrådet använder sig av fältnormerade citeringar för att och justera skillnader i citeringstraditioner mellan ämnesområden. Fältnormering innebär att antalet citeringar för varje publikation jämförs med ett globalt fältreferensvärde, som helt enkelt är det genomsnittliga antalet citeringar för en publikation inom samma ämnesklass under samma år.

¹ När det här står Web of Science menas Vetenskapsrådets databas som består av följande produkter: Science Citation Index Expanded®, Social Science Citation Index® och Arts and Humanities Citation Index®. Dessa produkter har sammanställts av Clarivate Analytics®, Philadelphia, Pennsylvania, USA© Copyright Clarivate Analytics® 2022. Alla rättigheter förbehållna.

Andelen högciterade publikationer

Med andelen högt citerade vetenskapliga publikationer menas hur stor andel av ett lands eller lärosätes publikationer som återfinns bland de 10 procent mest citerade vetenskapliga publikationerna i världen. Ligger man över 10 procent har man en högre andel högciterade publikationer än världsgenomsnittet. Detta mått på citeringsgenomsnitt påverkas inte av enstaka extremt högt citerade publikationer i lika hög utsträckning som måttet medelcitering kan göra.

All citeringsstatistik bygger på fraktioner och fältnormerade citeringar. Antalet citeringar är räknade under ett treårsfönster, vilket innebär att citeringarna räknas från det år artikeln publiceras och de två efterföljande åren. Själv citeringar är exkluderade.

Publikationer inom virus och pandemier

Vetenskapsrådet har inom Nationella forskningsprogrammet klassificerat och analyserat produktion av vetenskapliga artiklar med koppling till virus och pandemier (benämns virusrelaterade publikationer) för åren 2017–2021. Publikationerna som ingår i den bibliometriska statistiken har tagits fram genom sökning av nyckelord i titel och sammanfattning i artiklar i Vetenskapsrådets publikationsdatabas. Vi har först gjort detta urval på hela världens publikationer och sedan på publikationer där minst en författaradress är svensk. Nyckelorden utgörs av bland annat av olika virus och hela listan finns i tabell 8.

Antal publikationer inom virus och pandemier

I Tabell 1 visas antalet virusrelaterade publikationer i världen de senaste fem åren. Urvalet, som baseras på nyckelordssökning, är för perioden 414015 publikationer i världen. Antalet publikationer i urvalet låg ganska stabilt mellan 2017 och 2019 men har sedan dramatiskt ökat 2020 och 2021. Som jämförelse visas antalet publikationer inom hela medicinfältet samt andelen virusrelaterade artiklar av alla publikationer inom medicinområdet. Andelen virusrelaterade publikationer låg på 9 procent mellan 2017 och 2019 för att sedan öka till nästan en femtedel 2021.

Tabell 1. Antal publikationer inom virus och pandemier samt inom hela medicinfältet och andelen virusrelaterade publikationer av medicinfältet. Källa Clarivate Analytics

År	Antal publikationer inom virus	Antal publikationer inom medicin	Andel viruspublikationer
2017	55293	603484	9%
2018	56121	617297	9%
2019	57188	643880	9%
2020	95961	717711	13%
2021	148761	805144	18%

I tabell 2 visas de länder med flest virusrelaterade publikationer i världen. Här visas först det totala antalet publikationer per land för 2017–2021. USA står för en tredjedel av världens publikationer inom området, Kina för ungefär en femtedel och Storbritannien för ungefär en tiondel. Därefter är det lite jämnare mellan länderna och Sverige kommer på 19 plats och står för 1,7 procent av publikationerna.

Därefter visas andelen högciterade publikationer från urvalet per land uppdelat på år (2021 är inte med då dessa publikationer inte hunnit citeras i lika stor utsträckning som övriga). Det är påfallande hur andelen högciterade artiklar ökar för 2020, inget land på listan ligger under världsgenomsnittet. Till och med de länder som tidigare år haft ett citeringsgenomsnitt en bra bit under världsgenomsnittet, som Japan, Indien, Brasilien, Sydafrika och Iran, ligger nu över världsgenomsnittet. Sverige har legat över världsgenomsnittet hela perioden.

Tabell 2. Antal virusrelaterade publikationer 2017–2021 per land och andelen högciterade publikationer per land uppdelat och år 2017–2020.

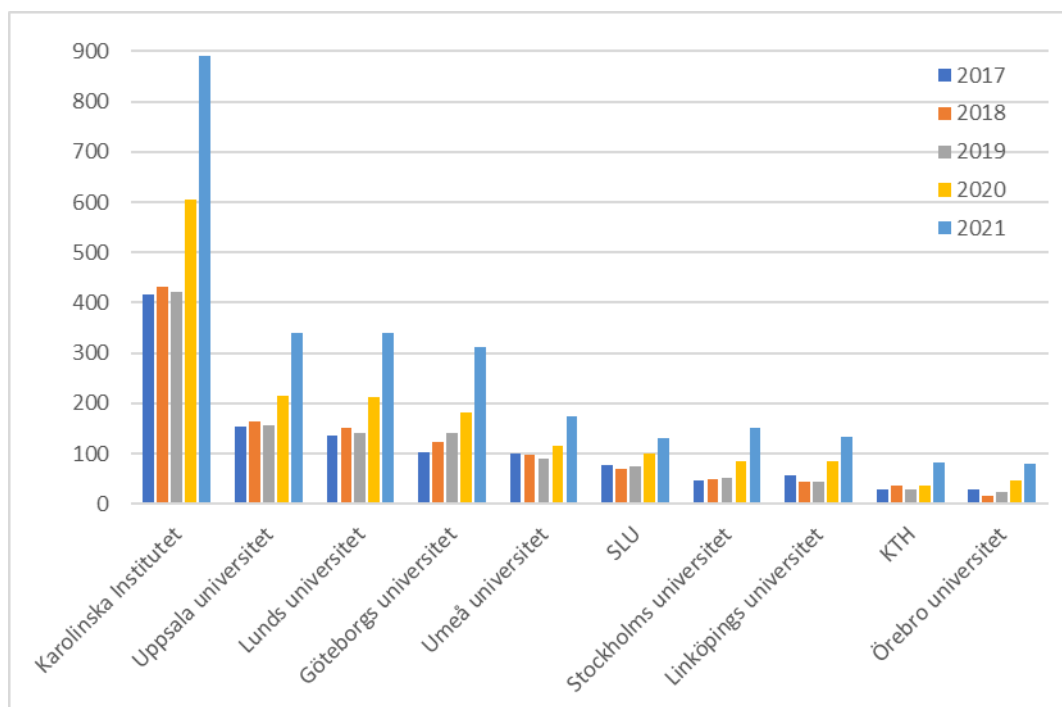
Källa: Clarivate Analytics.

Placering	Land	Antal publikationer 2017-2021	Andel Topp 10% 2017	Andel Topp 10% 2018	Andel Topp 10% 2019	Andel Topp 10% 2020
1	USA	134941	16%	14%	15%	26%
2	Kina	73059	9%	9%	10%	22%
3	Storbritannien	37664	17%	16%	17%	32%
4	Tyskland	23913	13%	13%	11%	21%
5	Italien	23401	10%	11%	12%	35%
6	Frankrike	19618	12%	12%	12%	24%
7	Kanada	19172	12%	11%	12%	25%
8	Australien	17878	13%	14%	13%	24%
9	Indien	17063	7%	7%	7%	21%
10	Spanien	16589	10%	10%	10%	26%
11	Japan	16244	5%	6%	6%	12%
12	Brasilien	15602	8%	6%	6%	15%
13	Sydkorea	10904	7%	7%	9%	18%
14	Sydafrika	10776	7%	9%	8%	10%
15	Nederländerna	10748	14%	15%	15%	26%
16	Schweiz	9885	16%	16%	16%	23%
17	Belgien	7423	12%	12%	11%	23%
18	Iran	7245	5%	5%	8%	23%
19	Sverige	6845	10%	11%	13%	24%

Placering	Land	Antal publikationer 2017-2021	Andel Topp 10% 2017	Andel Topp 10% 2018	Andel Topp 10% 2019	Andel Topp 10% 2020
29	Danmark	4484	10%	11%	16%	23%
36	Norge	3028	13%	10%	13%	27%
38	Finland	2680	9%	11%	11%	17%

I figur 1 visas de svenska lärosäten som publicerar mest inom området och dess utveckling de senaste fem åren. Karolinska Institutet är ledande i fältet och har dubblerat antalet publikationer från 2019 till 2021. Man kan se en markant ökning hos alla lärosäten i tabellen, både Uppsala, Lund och Göteborgs Universitet har mer än fördubblat sin produktion och Stockholms Universitet har t o m tredubblat antalet virusrelaterade publikationer.

Figur 1. Antal virusrelaterade publikationer uppdelat på svenska lärosäten för åren 2017–2021. Universitetssjukhusens publikationer är inräknade i respektive universitet. Källa: Clarivate Analytics.



Ämnesområden

Som nämndes i metod-delen så har urvalet av publikationer i analysen gjorts med hjälp av nyckelord. Dessa publikationer är i Web of Science klassade i ett eller flera av 250 ämnen. Denna klassning är gjord utifrån vilken tidskrift publikationen finns i. I tabell 7 listas antalet publikationer inom alla ämnen, både för världen och Sverige.

Web of Sciences ämnen är vidare indelade i 16 ämnesområden. I tabell 3 är svenska virusrelaterade publikationer uppdelade på dessa ämnesområden och år. Intressant med denna tabell är att antalet publikationer ökat även inom andra områden än de medicinska. År 2021 återfinns många publikationer även inom samhällsvetenskap, ingenjörsvetenskap, psykologi och ekonomi.

Tabell 3. Svenska virusrelaterade publikationer uppdelade på ämnesområden och år.

Forskningsområde	2017	2018	2019	2020	2021
Klinisk medicin	456	456	460	677	996
Biomedicin	489	538	520	626	858
Hälsovetenskap	144	136	129	207	400
Agronomi	61	73	56	70	84
Geovetenskap	22	33	25	64	150
Biologi	47	57	50	52	83
Samhällsvetenskap	14	13	10	66	168
Kemi	21	42	35	43	65
Ingenjörsvetenskap	11	13	17	38	86
Psykologi	6	13	7	24	64
Ekonomi	1	3	7	15	57
Materialvetenskap	7	15	13	19	23
Fysik	6	12	13	14	25
Humaniora	4	7		12	24

Forskningsområde	2017	2018	2019	2020	2021
IKT	5	2	4	10	22
Matematik	3	8	7	6	15

För att få en överblick över olika inriktningar av virusforskning har publikationerna i urvalet kategoriserats ytterligare. I tabell 4 redovisas förekomst av andelen av publikationer som innehåller ett visst nyckelord, först som andel av världens virusrelaterade publikationer och därefter som andel av Sveriges virusrelaterade publikationer. Sveriges mönster är väldigt likt mönstret i världen, vilket visar på mycket forskning inom behandling (treatment), pandemi och vaccin.

Tabell 4. Förekomst av publikationer innehållandes ett visst nyckelord först som andel av världens virusrelaterade publikationer och därefter som andel av Sveriges virusrelaterade publikationer. Källa: Clarivate Analytics.

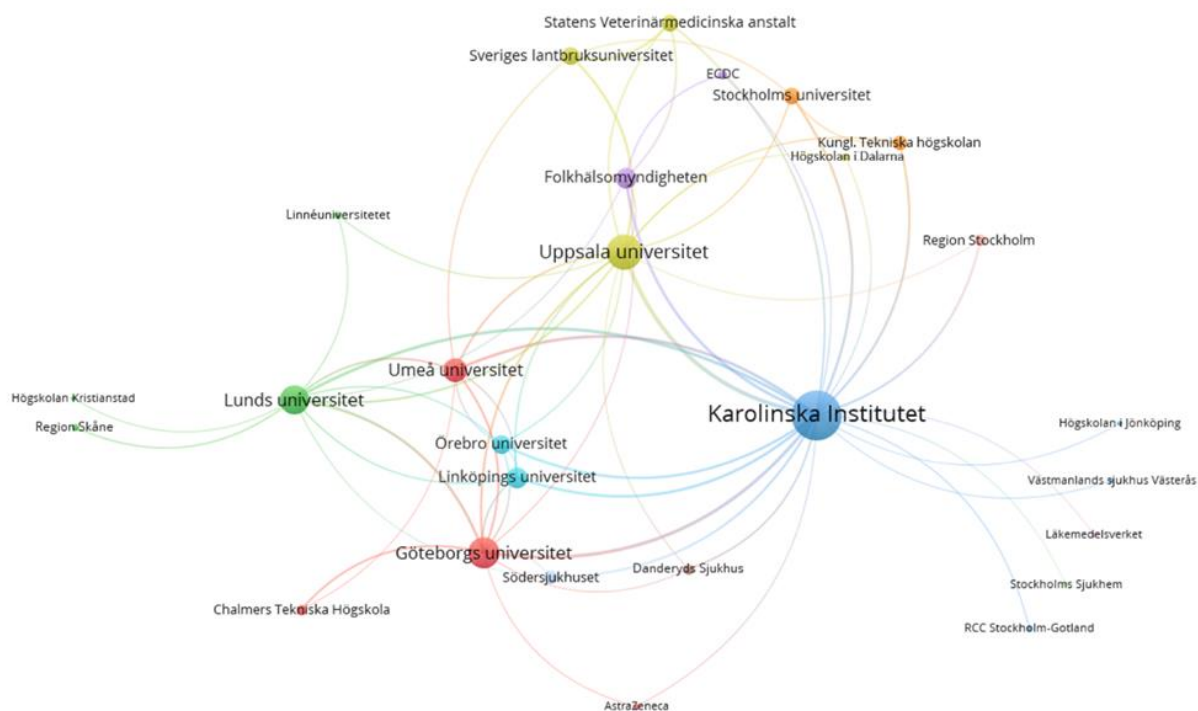
Nyckelord	Andel av världens virusrelaterade publikationer	Andel av Sveriges virusrelaterade publikationer
Antiviral	8%	6%
Pandemic	18%	18%
Vaccin	13%	14%
Therapy	12%	10%
Drug	10%	9%
Transmission	9%	10%
Epidemiology	6%	6%
Treatment	21%	20%
Outbreak	7%	8%
Zoonotic	3%	3%

Nätverkskartor

Nätverkskartorna visar samarbetspartners i termer av författarrelationer. Nätverksanalysen görs med hjälp av programvaran VOSviewer och representerar identifierade organisationer/länder från publikationsurvalet. Varje organisation/land bildar en boll i diagrammet och streck mellan noder representerar sampublikationer. Ju större boll, desto fler publikationer och ju tjockare streck desto fler sampublikationer mellan organisationerna. De olika färgerna representerar kluster, det vill säga programmet identifierar kluster av organisationer som samarbetar mycket.

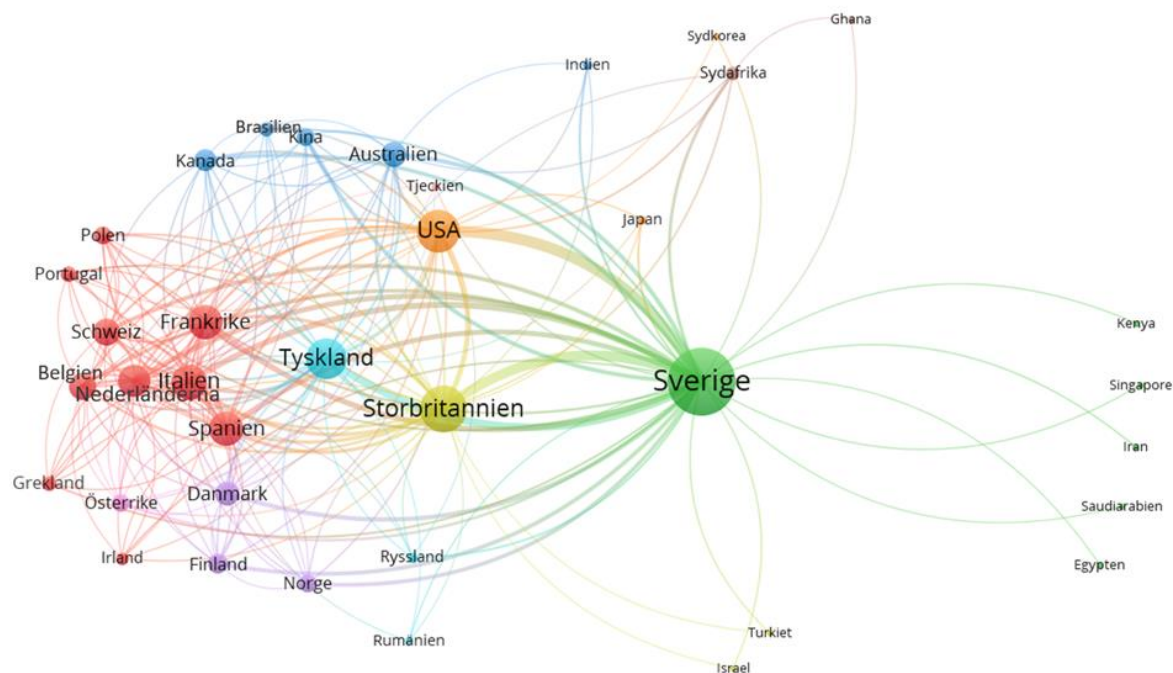
I figur 2 visas svenska organisationers sampublikationer i urvalet. Här kan vi se de stora lärosätena från figur 2 samt ytterligare 25 organisationer och samarbetsmönster mellan alla dessa.

Figur 2. Nätverkskarta över sampubliceringar baserat på virusrelaterade publikationer från Sverige 2017–2021. Universitetssjukhusens publikationer är inräknade i respektive lärosäte. Endast samarbeten men minst 10 sampubliceringer visas. Källa: Clarivate analytics.



Figur 3 visar de länder Sverige sampublicerar mest med och är baserad på svenska virusrelaterade publikationer från 2017–2021. De länder Sverige sampublicerar mest med är, i storleksordning: Storbritannien, USA, Tyskland, Italien, Spanien, Frankrike och Nederländerna.

Figur 3. Nätverkskarta över länder som Sverige sampublicerar med, baserat på svenska virusrelaterade publikationer från 2017–2021. Endast samarbeten men minst 100 sampubliceringer visas. Källa: Clarivate analytics



Tabell 5 nedan visar antalet publikationer i världen och Sverige mellan 2017–2021 inom olika virus/sjukdomar, samt Sveriges andel av världsproduktionen. Både sjukdomar och virus har använts som sökord för att kunna identifiera så många relevanta publikationer som möjligt. Vid redovisningen nedan förekommer dock inga dubletter inom exempelvis coronavirus och Covid.

Tabell 5. Antalet publikationer i världen och Sverige mellan 2017–2021 inom olika virus/sjukdomar, samt Sveriges andel av världsproduktionen. Källa: Clarivate Analytics.

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Coronavirus, Covid	125298	1874	1,5%
Hiv	69791	1179	1,7%
Hepatit A,B,C	33467	486	1,5%

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Influenza	31766	614	1,9%
Retrovirus	25338	440	1,7%
HPV, Papillomavirus	17471	429	2,5%
Herpesvirus	16874	241	1,4%
Dengue	10648	174	1,6%
Cytomegalo virus (CMV)	10562	225	2,1%
Adenovirus	8399	159	1,9%
Zika	7779	139	1,8%
Epstein-barr	6598	146	2,2%
H1N1, Swine flu	4940	91	1,8%
Ebola	4767	112	2,3%
Respiratory syncytial virus	4201	70	1,7%
Morbili, Measles	4004	104	2,6%
Enterovirus	3875	92	2,4%

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Arbovirus	3820	74	1,9%
Flavivirus	3777	82	2,2%
Chikungunya	3517	69	2,0%
Rotavirus	3227	81	2,5%
Rabies	3219	29	0,9%
MERS-CoV	2975	26	0,9%
Polio	2968	85	2,9%
Norovirus	2658	79	3,0%
Viral Hemorrhagic fevers	2462	73	3,0%
Varicella	2405	59	2,5%
Parvovirus	1925	25	1,3%
Rhinovirus	1769	56	3,2%
Rubella	1743	54	3,1%
Polyoma	1691	28	1,7%
Yellow fever	1612	35	2,2%

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Vaccinia	1516	35	2,3%
Japanese encephalitis	1371	21	1,5%
HTLV	1213	6	0,5%
Poxvirus	1175	16	1,4%
Reovirus	1156	12	1,0%
Circovirus	1123	7	0,6%
Parainfluenza	1003	14	1,4%
Picornavirus	943	26	2,8%
Bunyavirus	900	24	2,7%
Pneumovirus	898	14	1,6%
Paramyxovirus	798	5	0,6%
Tick-borne encephalitis	794	84	10,6%
Hantavirus	774	51	6,6%
Variola	732	13	1,8%
Calicivirus	713	8	1,1%

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Astrovirus	605	12	2,0%
Rhabdovirus	574	6	1,0%
Filovirus	541	11	2,0%
Rift Valley feber	520	27	5,2%
Nipah virus	478	2	0,4%
Bocavirus	404	5	1,2%
Arenavirus	367	10	2,7%
Marburg virus	341	3	0,9%
Parecho	281	16	5,7%
Lyssavirus	269	2	0,7%
Orthopox	258	2	0,8%
Orthoreo	227	2	0,9%
Viral meningitis	221	3	1,4%
Hendra virus	191	0	0,0%
Togavirus	187	7	3,7%

Virus/Sjukdom	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Orthomyxo	182	3	1,6%
Hepadna	169	4	2,4%
Henipavirus	165	0	0,0%
Mayaro virus	157	0	0,0%
Anellovirus	156	9	5,8%
West Nile	128	7	5,5%
Hepevirus	123	1	0,8%
Nairovirus	123	10	8,1%
Oropouche	73	0	0,0%
Picobirnavirus	72	2	2,8%
Borna disease	62	2	3,2%
Mamastro	38	2	5,3%
Banyangvirus	17	0	0,0%
Lloviu virus	10	0	0,0%
Issyk-Kul virus	5	0	0,0%

* Including Crimean Congo, Lassa and Severe fever with thrombocytopenia

Tabellen nedan redovisar antalet publikationer, både för världen och Sverige, per Web of Science forskningsämne, till skillnad från område i tabell 3.

Tabell 6. Antal virusrelaterade publikationer i världen och i Sverige samt Sveriges andel av världsproduktionen från 2017–2021 uppdelade på forskningsämnena. Källa: Clarivate Analytics.

Ämne	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Immunology	48508	1039	2,1%
Infectious Diseases	47063	1156	2,5%
Public, Environmental & Occupational Health	37884	740	2,0%
Virology	36840	620	1,7%
Microbiology	31300	586	1,9%
Biochemistry & Molecular Biology	25478	398	1,6%
Medicine, General & Internal	24882	407	1,6%
Medicine, Research & Experimental	20944	289	1,4%
Pharmacology & Pharmacy	18713	206	1,1%
Oncology	16962	374	2,2%
Veterinary Sciences	15500	187	1,2%
Cell Biology	15211	302	2,0%

Ämne	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Biotechnology & Applied Microbiology	13728	215	1,6%
Environmental Sciences	12595	254	2,0%
Gastroenterology & Hepatology	10011	150	1,5%
Parasitology	9948	184	1,8%
Chemistry, Multidisciplinary	9763	110	1,1%
Tropical Medicine	8216	137	1,7%
Pediatrics	8014	129	1,6%
Genetics & Heredity	7220	127	1,8%
Neurosciences	7072	158	2,2%
Health Care Sciences & Services	6900	105	1,5%
Surgery	6177	62	1,0%
Psychiatry	6073	115	1,9%
Plant Sciences	5807	45	0,8%
Clinical Neurology	5630	114	2,0%
Biochemical Research Methods	5580	125	2,2%
Health Policy & Services	5317	77	1,4%

Ämne	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Respiratory System	5260	107	2,0%
Chemistry, Medicinal	5092	40	0,8%
Social Sciences, Biomedical	5053	69	1,4%
Biology	5016	78	1,6%
Hematology	4801	126	2,6%
Psychology, Multidisciplinary	4173	63	1,5%
Obstetrics & Gynecology	3991	66	1,7%
Cardiac & Cardiovascular Systems	3956	64	1,6%
Materials Science, Multidisciplinary	3708	48	1,3%
Mathematical & Computational Biology	3635	53	1,5%
Pathology	3599	33	0,9%
Chemistry, Analytical	3583	49	1,4%
Biophysics	3533	55	1,6%
Entomology	3435	45	1,3%
Endocrinology & Metabolism	3297	74	2,2%
Transplantation	3211	48	1,5%

Ämne	Antal publikationer världen	Antal publikationer Sverige	Sveriges andel av världsproduktionen
Nanoscience & Nanotechnology	3154	43	1,4%
Food Science & Technology	2998	37	1,2%
Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	2980	15	0,5%
Chemistry, Physical	2941	36	1,2%
Nursing	2861	32	1,1%
Ecology	2774	92	3,3%
Economics	2774	52	1,9%
Fisheries	2766	21	0,8%
Environmental Studies	2528	59	2,3%

Tabell 7. Antal virusrelateradepublikationer där respektive svensk finansiär nämns i acknowledgements mellan 2017–2021. Källa: Clarivate Analytics.

Finansiär	Antal publikationer
Vetenskapsrådet	1448
Cancerfonden	369
Wallenbergstiftelserna	342
Formas	225
Stiftelsen för strategisk forskning	183

Finansiär	Antal publikationer
Hjärt och lungfonden	112
Svenska Läkarsällskapet	72
Barncancerfonden	71
Svenska Sällskapet för Medicinsk Forskning	71
Sida	67
Forte	66
Vinnova	66

Tabell 8. Nyckelord använda i sökningen av virusrelaterade publikationer. *indikerar ”wild card” (inkluderar ett eller flera tecken) och används för att utöka sökresultatet.

• Adenovir*	• Hepadna*	• Picornavir*
• Anellovir*	• Hepatitis A *	• Pneumovir*
• Antiviral*	• Hepatitis B*	• Polio*
• Arbovir*	• Hepatitis C*	• Polyoma*
• Arbovirus*	• Hepevir*	• Poxvir*
• Arenavir*	• Herpes*	• Rabies*
• Astrovir*	• HIV*	• Reovir*
• Banyangvir*	• HPV*	• Respiratory syncytial virus*
• Bocavir*	• HSV*	• Retrovir*
• Borna disease*	• HTLV*	• Rhabdovir*
• Borna virus*	• Influenza*	• Rhinovir*
• Bunyavir*	• Issyk-Kul virus*	• Rift Valley fever*
• Calicivir*	• Japanese encephalitis*	• Rotavir*
• Chicken pox*	• KSHV*	• Rubella*
• Chikungunya*	• Lassa Fever*	• SARS-CoV*
• Circovir*	• Lassa virus*	• Severe Acute Respiratory Syndrome*
• CMV*	• Lloviu*	• Severe fever with thrombocytopenia*
• Coronavir*	• Lyssavirus*	• Shingles*
• Covid*	• Mamastro*	• Smallpox*
• coxsackie*	• Marburg virus*	• Swine fever*
• Crimean Congo*	• Marburgvirus*	• Swine flu*
• Crimean-Congo*	• Mayaro virus*	• Tick-borne encephalitis*
• Cytomegalo*	• Measles*	• Togavir*
• Dengue*	• MERS-CoV*	• Vaccinia*
• Ebola*	• Middle East respiratory syndrome*	• Variola*
• Enterovir*	• Vari cella*	• Viral meningitis*
• Epstein barr*	• Morbili*	• viridae*
• Epstein-barr*	• Nairovir*	• virome*
• EV71*	• Nipah*	• virus*
• EV-A71*	• Norovir*	• West Nile disease*
• Filovir*	• Oropouche*	• West Nile fever*
• Flavivir*	• Orthomyxo*	• Yellow fever*
• H1N1*	• Orthopox*	• Zika*
• H3N2*	• Orthoreo*	• Zikv*
• H5N1*	• Pandemi*	• Zoono*
• hantavir*	• Papillomavir*	
• HBV*	• Parainfluenza*	
• HCV*	• Paramyxovir*	
• Hemorrhagic fever*	• parecho*	
• Hendra vir*	• Parvovir*	
• Hendravir*	• Picobirnavir*	
• Henipavir*		

9 Bilaga 3. Evidence resources for pandemic response: An evidence and gap map

Bhumika T.V., Kevin Ouma Ojiambo, Sujata Shirodkar, Howard White

ABSTRACT

Background: The emergence and spread of infectious disease in the form of pandemics has occurred throughout history, significantly impacting humanity and various development sectors. The occurrence of pandemics has regularly highlighted the need to identify effective preparedness and strong health policies to combat hazardous consequences in a timely manner.

Aim: The aim of this paper was to map evidence resources for a priority set of pandemics and provide an overview of them to avoid duplication of primary research and determine priority areas for future research.

Methodology: The literature search was carried out using Google and selected agency websites such as that of WHO, the Centres for Disease Control and COVID-End; a snowballing approach was followed to obtain all relevant evidence resources. The retrieved resources were initially maintained in an Excel spreadsheet and subsequently entered into EPPI-Reviewer 4 software. Further, the resources were screened based on the inclusion and exclusion criteria, and the final screened resources were coded according to themes and subthemes that were pre-identified by the experts working in the national research programme for viruses and pandemics. The overall quality of evidence was also assessed using a critical appraisal tool developed by the team.

Results: The search yielded 802 evidence resources; after the stepwise screening process, 496 were included in the map. The majority of resources were in the form of evidence platforms, which focused on transmission prevention, management, and impacts of disease burdens. They were quite limited regarding evidence systems, health systems and behavioural response. A significant number of virology-specific and policy response-based documents were identified, and a large number of resources focused on COVID-19. No resources focused on severe fever with thrombocytopenia syndrome.

Conclusion: The map illustrates that most available evidence on pandemics focus on COVID-19, which may be the result of its recent occurrence. There

must be concerted efforts to produce evidence resources, particularly maps and decision-making products, for pandemic preparedness and response.

LIST OF ACRONYMS

CDC; Centers for Disease Control and Prevention

COVID-END; The COVID-19 Evidence Network to support Decision-making

EGM; Evidence and Gap Map

MERS; Middle East Respiratory Syndrome

SARS; Severe Acute Respiratory Syndrome

1. INTRODUCTION

1.1 The problem, condition, or issue

What do we know about the impact of COVID-19, the policy and social response to it, and the effectiveness of that response? What can we learn from experiences of previous pandemics, other major viruses, and COVID-19 to improve pandemic preparedness?

Since diseases are diverse and pandemics occur on a large scale, prevention and successful treatment may be challenging. When there is a sudden outbreak of a pandemic, not only the health sector is affected (1); other sectors experience negative shocks, although there are exceptions which benefit (2). Efforts to prevent and control new diseases are likely to best entail an evidence-based, multidisciplinary approach. Effective prevention should be informed by a thorough understanding of the clinical severity, extent of transmission and infection, and efficacy of treatment options to speed the development of diagnostic and therapeutic modalities for emerging diseases that lead to pandemics (3).

However, when a pandemic first strikes there is a need for quick evidence in order to design interventions to tackle challenges in various sectors. Initially, an immediate evidence pool would be required to act at the same time, there by instigating the new research (4). When there is no understanding of what research has been conducted in the area, there is always duplication, and there could be a lack of time to conduct new research (5). In such scenarios, an existing resource pool is helpful; rather than undertaking research that may be redundant (due to the hundreds of thousands of research papers on this issue, with many more conference presentations), it is important to assess what is already available.

This project aims to help address such issues and avoid duplication of the research (particularly primary research), and to help identify important potential areas for research in different sectors related to pandemics. This can assist policymakers, researchers, and funders to develop policy guidelines and design interventions. The aim of the proposed research is to conduct a scoping exercise and map available evidence related to COVID-19 and similar pandemics in order

to identify relevant reviews on a sectoral basis, from which user-friendly evidence products can be produced.

1.2 Aims and objectives

The main objective of this project is to help address the issues stated above by avoiding duplication of research (particularly primary research), identifying important potential areas for research in different sectors related to pandemics – thereby assisting policymakers, researchers, and funders in developing policy guidelines and designing interventions.

1.2.1 Specific objectives

1. Develop a framework for the mapping of pandemic evidence resources, including assessment of confidence in each resource.
2. Identify and map evidence resources for a priority set of pandemics and viruses, including COVID-19.
3. Provide a summary overview of the evidence resources in the map.
4. Identify priority areas for future research.

Follow-up work is expected to include the commissioning of new systematic reviews, and the development of new evidence products in the priority areas identified by the Swedish Research Council.

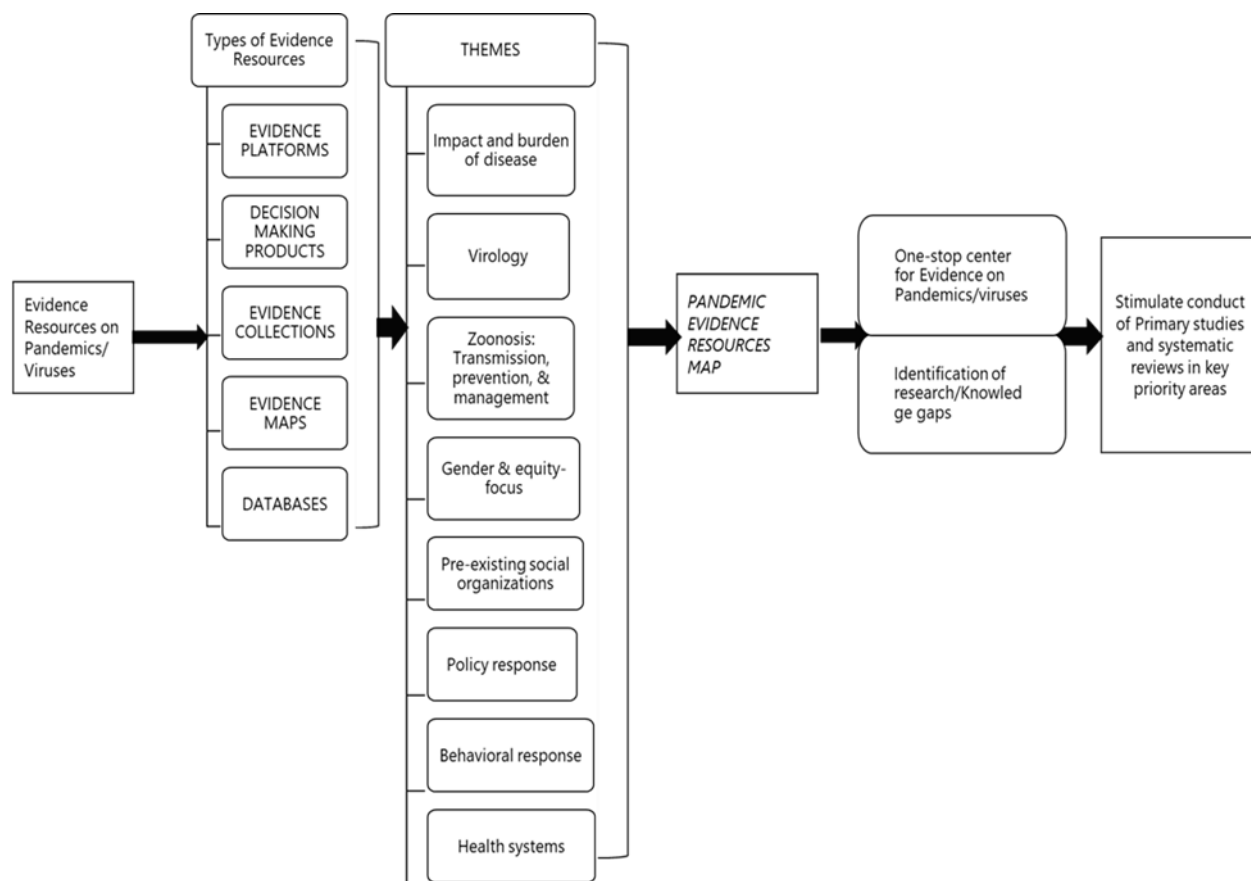
1.3 Conceptual framework of the evidence and gap map (EGM)

The framework depicts the various dimensions that comprise the pandemic evidence resources map. The primary dimensions are those which are used as the row and column headings in the main presentation of the map:

- Five types of evidence resources (collections, platforms, databases, maps and decision-making tools such as guidance/toolkits)
- Key themes identified in collaboration with the Swedish Research Council and their expert groups. These themes are discussed further below.

The conceptual framework also shows the map as a one-stop centre for pandemic-related evidence, and allows for the easy identification of research and knowledge gaps. These can stimulate further research and evidence synthesis in key priority areas to meet the demand for pandemic control and prevention in the future. Use of the map would reduce duplication by encouraging use of existing resources, and identifying existing reviews which can be used for further decision-making products.

Figure 1. Conceptual framework depicting the proposed plan for the evidence map. The themes are further divided into subthemes presented in Appendix 3



1.4 Why is it important to develop this EGM?

Pandemics can significantly increase mortality and morbidity, as well cause as short- and long-term economic effects that lead to social and economic disruption. They also cause behavioral changes and increase political stress and tension in affected regions or countries. This evidence map can assist us in identifying potential research gaps and in tracking pandemic preparedness and response efforts, as well as economic impacts. It may also lead to common prerequisites for future effective preparedness and response.

This EGM can contribute to the strengthening of the core public health infrastructure and the formation of a coordinated response centred on situational awareness, public health messaging, transmission reduction, and care and treatment of the sick. It will also aid in the development of policy guidelines, pandemic interventions, and the development of an evidence-based pandemic response.

1.5 How to use this EGM

The COVID-19 pandemic resulted in an expansion in the literature. To avoid duplication of resources among various organisations, we have produced a map

of available evidence. Those interested in developing evidence resources may: (1) find an existing resource which meets their needs; (2) review existing resources to determine what type of resource they require; or (3) mine existing documents for content to supplement their own resource.

The primary intended use of this map is to determine what resources are available that may be synthesised. For example, pandemic preparedness guidelines could be prepared by synthesising existing guidelines, or information from the map may be used for pandemic preparedness or to tackle various challenges in future pandemics.

This map may also be used to track research conducted on various pandemics. It can be accessed to learn about pandemic preparation and response efforts, as well as economic consequences of pandemics. The map also identifies research gaps that may be the most important requirements of future effective preparedness and response, such as benchmarks of existing evidence on prevention, control, and management in the event of a recurrence of any mapped pandemic.

The information from the map may help to strengthen core public health infrastructure and create a coordinated response focused on situational awareness, public health messaging, transmission reduction, and management. It may also serve as a clearinghouse for evidence on pandemics for the development and updating of policy and guidelines, as well as interventions in coordinated efforts to combat future pandemics.

1.6 Existing EGMs and/or relevant systematic reviews

Some evidence maps on pandemics are as follows:

[UNICEF. \(2020\). Evidence gap map: Pandemics, epidemics and outcomes on child protection and violence.](#)

[Elmore, R., Schmidt, L., Lam, J., Howard, B. E., Tandon, A., Norman, C, Shah, R. R. \(2020\). Risk and protective factors in the COVID-19 pandemic: a rapid evidence map. *Frontiers in Public Health*, 8, 582205.](#)

[Norwegian Institute of Public Health \(NIPH\). \(n.d.\) NIPH systematic and living map on COVID-19 evidence.](#)

[Liu, N., Chee, M. L., Niu, C., Pek, P. P., Siddiqui, F. J., Ansah, J. P., Ong, M. E. H. \(2020\). Coronavirus disease 2019 \(COVID-19\): an evidence map of medical literature. *BMC Medical Research Methodology*, 20\(1\), 1–11.](#)

The above-mentioned maps focus on narrower, specific topics. The nearest to our purpose is the COVID-19 Evidence Network to support Decision-making (COVID-END), which aims to be a comprehensive evidence platform for COVID-19 evidence resources; however, it does not have a map and is restricted to COVID-19. Our proposed map will capture a wide range of evidence

resources and help us navigate towards more specific resources for a range of pandemics and viruses.

2. METHODS

Our approach to the EGM was informed by the Campbell Collaboration approach (6). An EGM highlights where evidence is available, and where more evidence is required. This map consolidates what is known and what is not known by mapping out existing evidence resources on pandemics and providing a graphical representation of areas with strong, weak, or no resources, based on pre-identified themes as depicted in the conceptual framework.

A pilot exercise was carried out to collect evidence based on pre-specified eligibility criteria and to answer the research question. The procedure for gathering evidence resources included four basic steps: (1) obtaining resources curated by COVID-END and conducting our own search (a specific topic-related search using Google and the websites of selected agencies such as WHO and the CDC); (2) applying the inclusion and exclusion criteria described below; (3) coding data based on the basic set of themes we identified (which was adapted in an iterative manner as the pilot proceeded); and (4) critically appraising the evidence resources using the criteria specified in the critical appraisal tool.

We used the EPPI mapper add-on for EPPI-Reviewer v4.13.0.0 software to conduct systematic reviews, producing an EGM visual presentation of the evidence resource matrix. The pandemics or viruses lie on the y-axis, while thematic domains lie on the x-axis. Additional dimensions of the evidence resource characteristics, such as type of evidence resource, gender, equity, language, presence of systematic reviews, and quality of the evidence resource were applied as filters.

2.1 Eligibility criteria

2.1.1 Inclusion criteria

We included evidence resources, which are defined as online resources that present or provide links to primary studies, reviews of those studies, guidance documents, and other user-friendly knowledge products based on such studies. This definition is restricted to open-access online resources, as we are interested in resources which are readily accessible.

2.1.2 Exclusion criteria

We excluded evidence resources with inadequate evidence dedicated to a specific pandemic/virus, or if there was a page with limited information about pandemics and viruses.

We also excluded resources that included blogs, news, webinars, or articles lacking scientific foundation, or resources that were not about one of the specified pandemics or viruses.

2.2 Information sources and search strategy

We started with COVID-END, as they had undertaken a significant amount of work curating evidence resources for COVID-19. Many COVID-19 evidence resources were accessed via links provided by COVID-END. We applied a snowballing technique to identify additional resources from collated evidence resources on COVID-END website.

Given that the evidence resources we are mapping are mostly found on organisational websites, Google was initially our primary information source. We created keywords with the name of the pandemics and the word evidence resource, and then with different types of evidence resources, such as HIV/AIDS evidence resource, COVID-19 map, avian influenza database, and Ebola tool kit. We performed this process for all pandemics/viruses listed, and searched Google for any relevant resources on the first ten pages.

Furthermore, we looked for links on any relevant evidence resources that could lead us to other resources in a snowball manner. Similar searches were carried out for all pandemics and important themes. Manual searches were conducted – using websites of organisations championing pandemic management in the fields of research, academia, and service provision, as well as websites of worldwide ministries of health – to find evidence such as decision-making products, evidence maps, databases, and collections on a specific virus or pandemic.

The above exercise was repeated for all pandemics/viruses listed – namely, avian influenza (A/H5N1), arenaviral haemorrhagic fever, Chikungunya, COVID-19, Crimean-Congo haemorrhagic fever, Ebola and Marburg, emergent non-polio enteroviruses (including EV71D688), HIV/AIDS, Hong Kong flu (influenza A/H3N2), Middle East respiratory syndrome (MERS), Nipa and henipaviral diseases, severe acute respiratory syndrome (SARS), severe fever with thrombocytopenia syndrome, swine flu (H1N1) and Zika.

2.3 Data management, screening, and coding

2.3.1 Data management

A record of the retrieved evidence resources and their website links was maintained in an Excel spreadsheet by three independent reviewers. Initially, the retrieved resources were manually entered using EPPI-Reviewer v4.13.0.0 online software. Some were converted to RIS files using Python 3 software, and then exported to EPPI-Reviewer to manage duplicates, create a citation database, and clean the metadata to ensure the clarity and completeness of each item's description.

2.3.2 Screening/selection of evidence resources

This set of evidence resources was then screened in accordance with the inclusion and exclusion criteria by four independent reviewers. Resources that did not match the eligibility criteria, and duplicates, were excluded.

2.3.3 Data extraction

The coding tool was developed and piloted to ensure it captures all data items required for this EGM using EPPI-Reviewer v4.13.0.0 online software, from which abstraction was performed. The final set of included resources after screening were then allocated to four reviewers for data extraction. The coding process was carried out independently; any discrepancies were reconciled through discussion, and an independent senior reviewer later resolved any disagreements.

2.3.4 Data items

Administrative data and other items were organised to include the name of the virus/pandemic, type of resource, themes such as zoonosis, impact and burden of disease, virology, pre-existing social organisations working in pandemic control, policy response, evidence systems, gender, equity, health systems and behavioural responses. Based on discussions with an expert team and the team's senior expert, the following themes, focus areas, and subcategories were developed (Appendix 3).

2.4 Critical appraisal

The overall quality of evidence resources was assessed using a domain-based critical appraisal tool developed by the team and piloted by 10% of the resources. We assigned quality ratings of high, medium, and low under the domains – namely, ease of use, clarity of purpose, achievement of purpose, regular update of resources, and sources of available content. The overall quality rating was based on the lowest rating in any of the first four critical domains. A pair of team members performed the critical appraisal process in duplicate, and the results were reconciled to resolve disagreements. The critical appraisal tool was validated and will be published as one of the project outputs (Appendix 2).

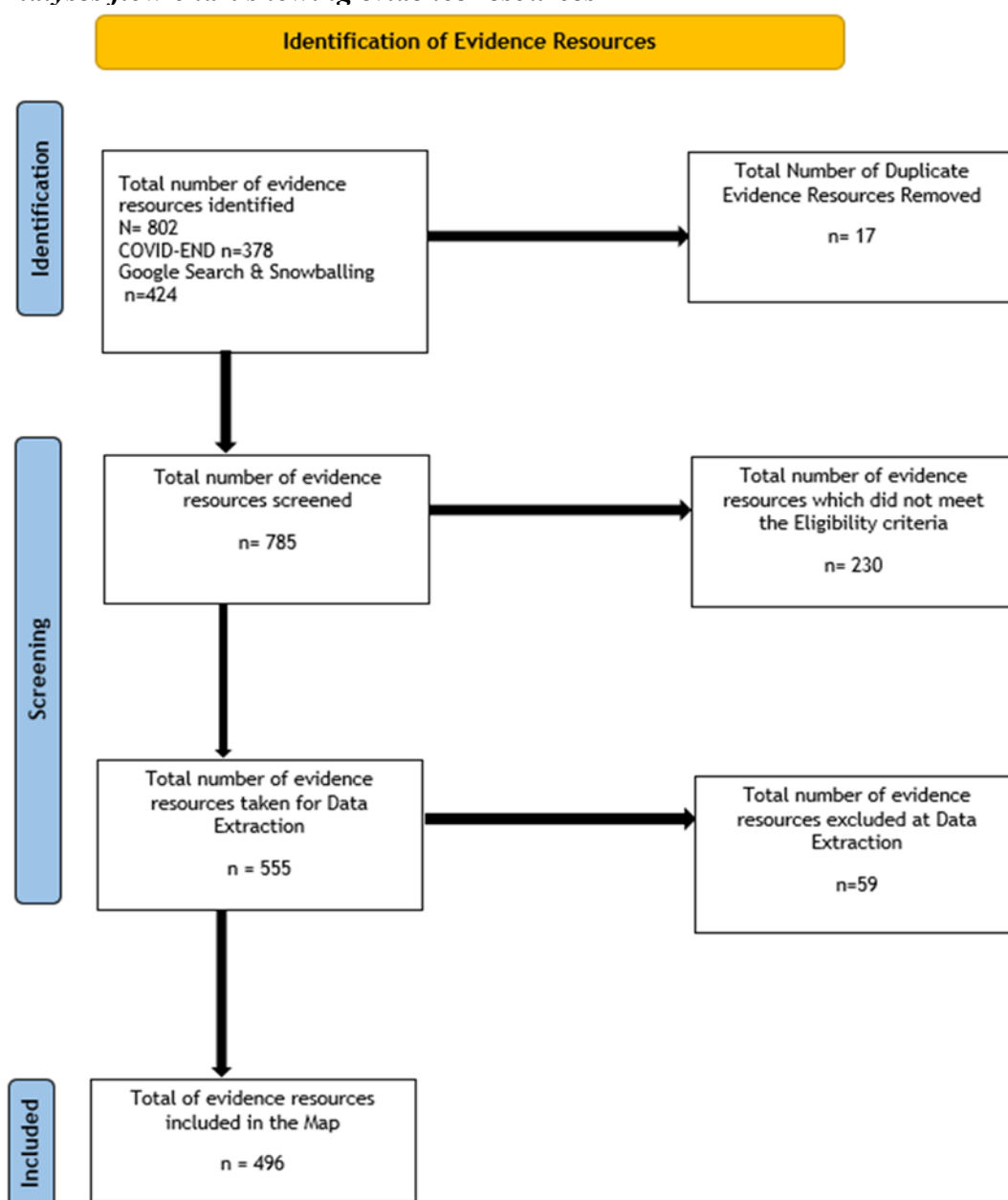
3. RESULTS

EPPI-Reviewer software was used to manage the data. The results section summarises the findings on type of pandemic, type of evidence resources, the resources under the themes

3.1 Identification of evidence resources

The search yielded 802 evidence resources, 17 of which were duplicates. We screened 785 evidence resources and excluded 230 that did not meet the inclusion criteria. The remaining 555 were taken for data abstraction; upon critical review, 59 were excluded and we mapped 496 evidence resources that satisfied the eligibility criteria (Figure 2).

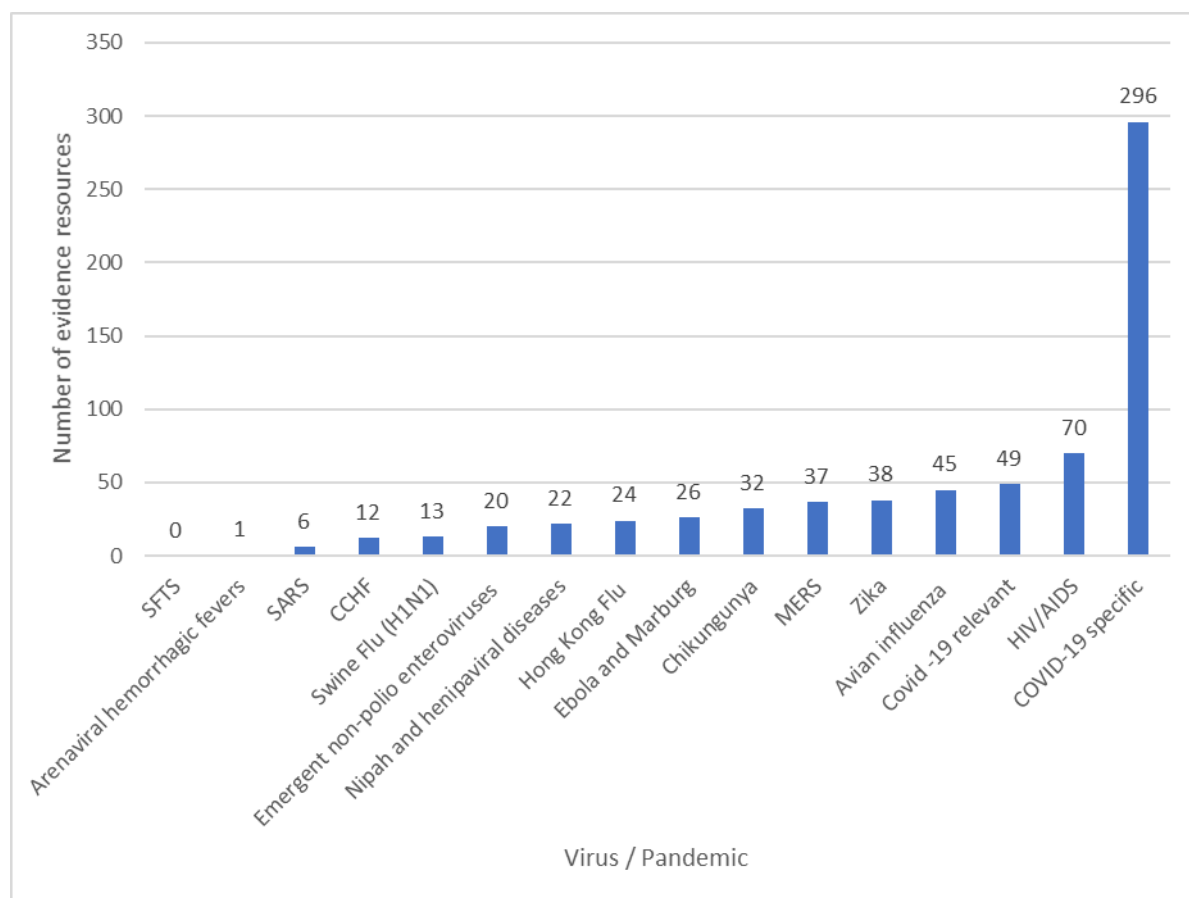
Figure 2: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses flow chart showing evidence resources



3.2 Pandemic evidence resources

The results suggest that most evidence resources specifically focused on COVID-19, followed by HIV/AIDS. The average number of resources (out of total of 300) examined other pandemics, such as influenza, Chikungunya, MERS, Hong Kong flu, Zika and Ebola. A limited number of resources were found on swine flu, MERS, Crimean-Congo haemorrhagic fever and SARS. Figure 3 presents a summary of various types of pandemics, alongside the number of resources for each.

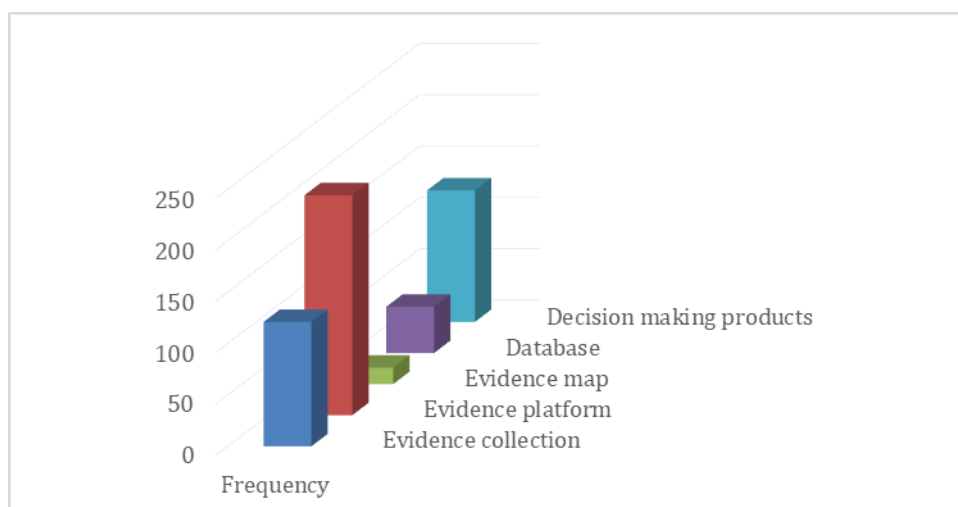
Figure 3: Distribution of pandemic evidence resources



3.3 Types of evidence resources

The majority of resources were in the form of evidence platforms (as defined in the above section), followed by evidence collection and decision-making products. We have identified very few resources in specific databases, and 16 evidence maps related to pandemics (Figure 4).

Figure 4: Types of evidence resources



3.4 Themes

The majority of resources focused on transmission, prevention and management, followed by impact on burden of disease. It is important to note that there many resources specifically on virology research. A significant number of resources were also found on policy responses, and an average number had a filter for gender and equity (Figure 5).

Figure 5: Distribution of evidence resources across different themes

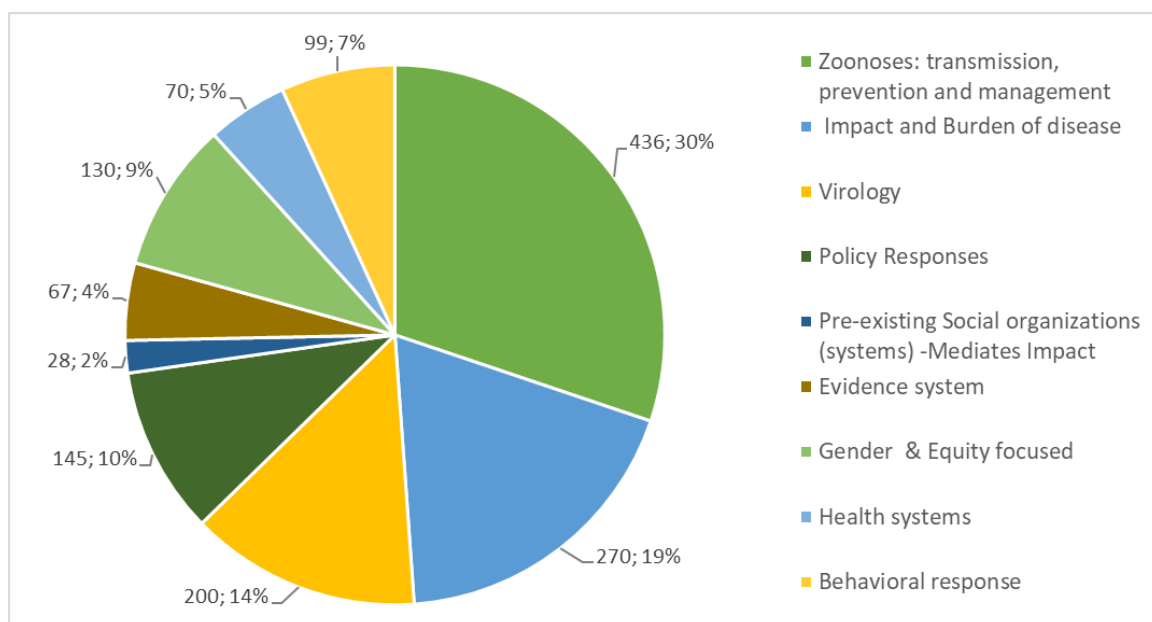
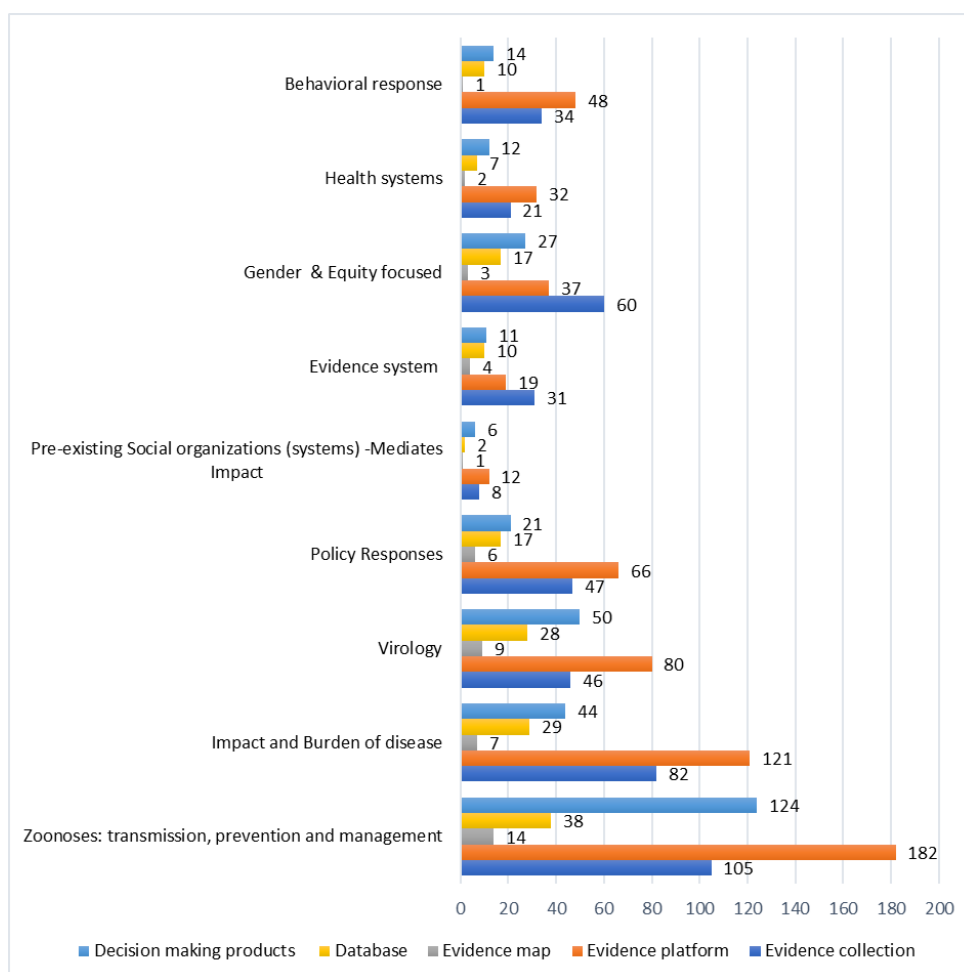


Figure 6: Distribution of evidence resources across different themes



3.5 Summarising the evidence map

The below cross-tabulation and map suggests that the majority of evidence resources focus on COVID-19, and we did not come across any evidence on severe fever with thrombocytopenia syndrome. The resources are limited on evidence systems, health systems and behavioral response. There is a relatively a smaller number of systematic reviews; only 84 evidence resources reported systematic reviews conducted on various pandemics. The decision-making products are relatively very few for pandemics other than COVID-19.

3.6 Quality assessment

3.6.1 Overall quality rating of evidence resources

The critical appraisal for the study was conducted based on the tool developed and pretested by the team. It had a final pooled Cohen's kappa of 0.71 ($P < 0.001$), corresponding to 85.9 per cent agreement in terms of inter-reviewer reliability. The tool had five primary categories: ease of use, clarity of purpose, achievement of purpose, updating with new information, sources of available content, and overall rating of the evidence resources.

The summary suggests that most of the evidence resources were of medium quality, with very few of high or medium quality. This can be attributed to inconsistencies observed across all evidence resources, as there is no standard reporting format for the majority of resources, apart from evidence maps.

Figure 7: Overall quality of included evidence resources

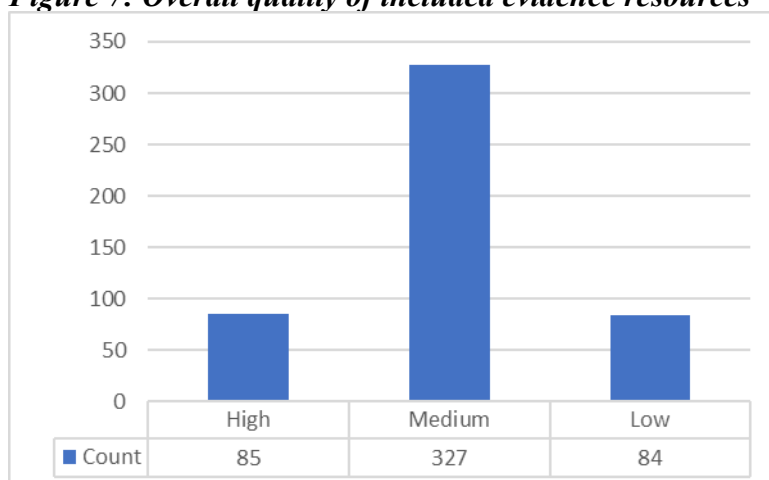
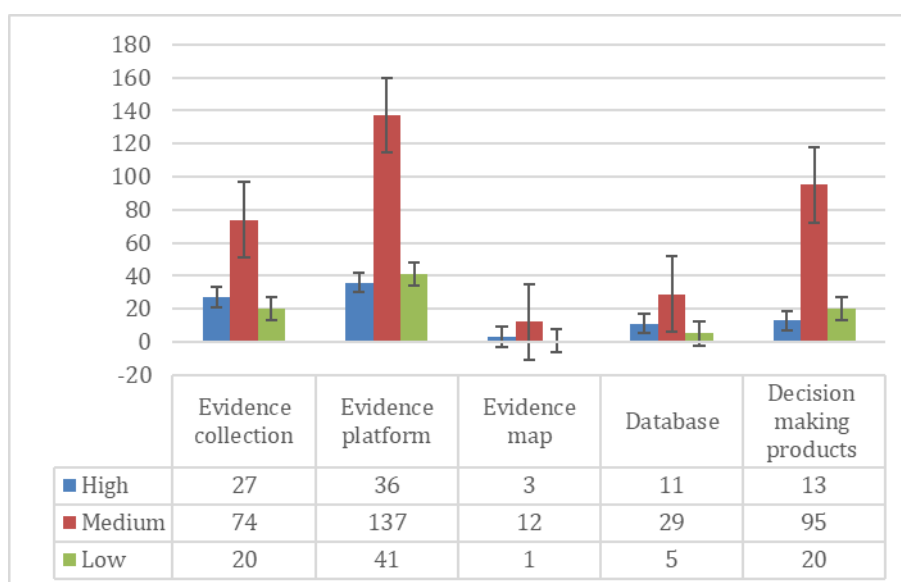


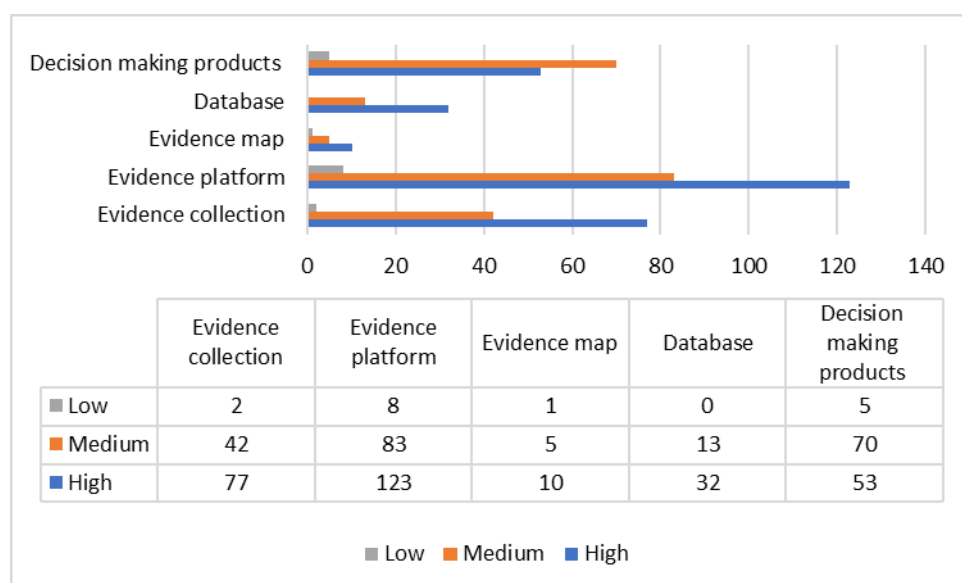
Figure 8: Overall quality, by type of evidence resource



3.6.2 Clarity of purpose rating

More than half of the evidence resources (59.5%) had a well-described statement of purpose and clearly stated goals, and thus were rated as “high” in this domain; 42.9 per cent were rated as medium and the rest were low. The majority of databases (high = 32/45) had well-defined mission statements, followed by evidence collection (high = 77/121) and evidence maps (high = 10/16) (Figure 9).

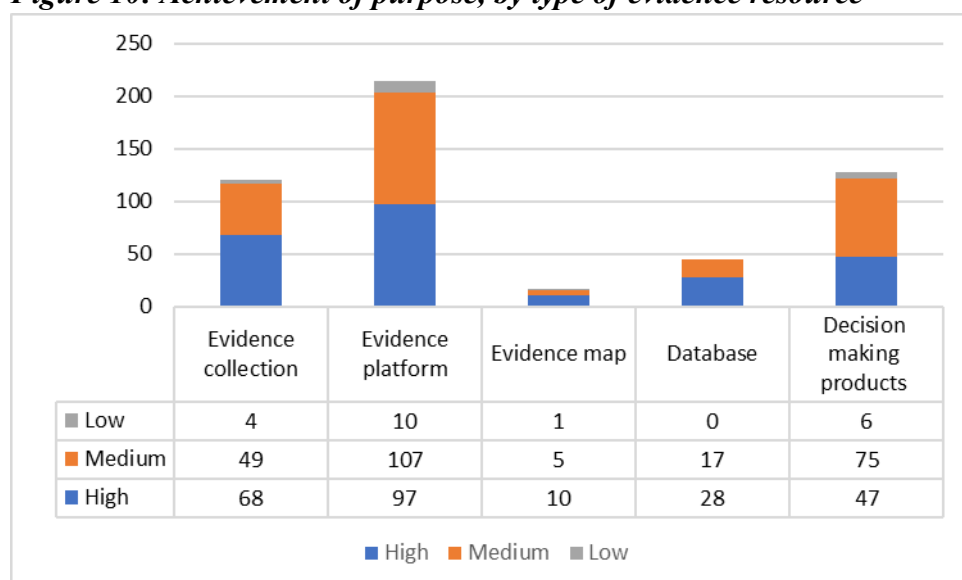
Figure 9: Clarity of purpose, by type of evidence resource



3.6.3 Achievement of purpose rating

Slightly more than half of the evidence resources (51%, $n = 253$) did not achieve exactly what they set out to do in their statements of purpose; less than half (48.6%, $n = 241$) achieved their set goals, and the rest either deviated from the set goal or did not have one at all. The majority of evidence maps met or exceeded their objectives (Figure 10).

Figure 10: Achievement of purpose, by type of evidence resource

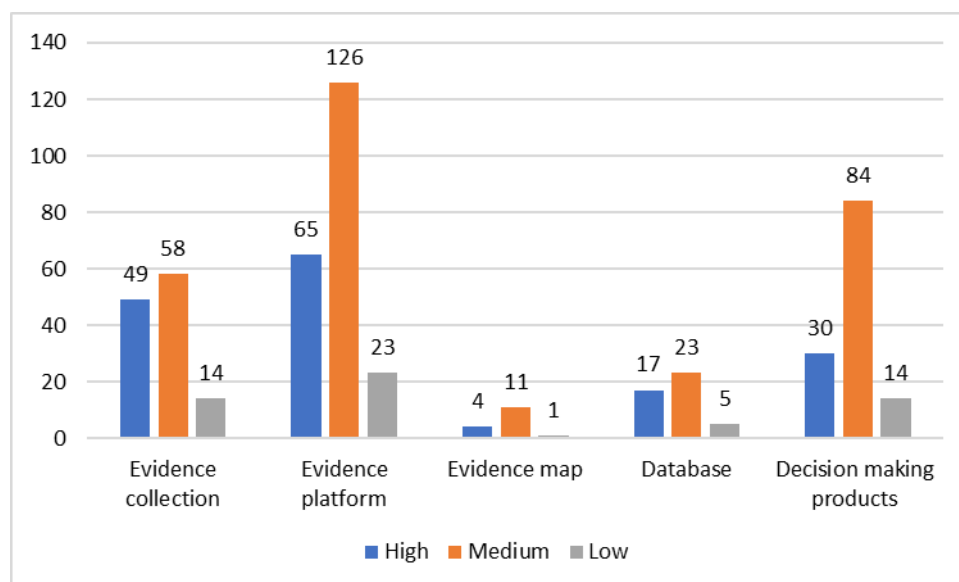


3.6.4 Ease-of-use rating

Fewer than half of the evidence resources were very easy to use (33.3%); the majority were slightly easy to use (60.9%), and the rest were not user friendly.

Across all types of evidence resources, those that were simple to use were in the majority (Figure 11).

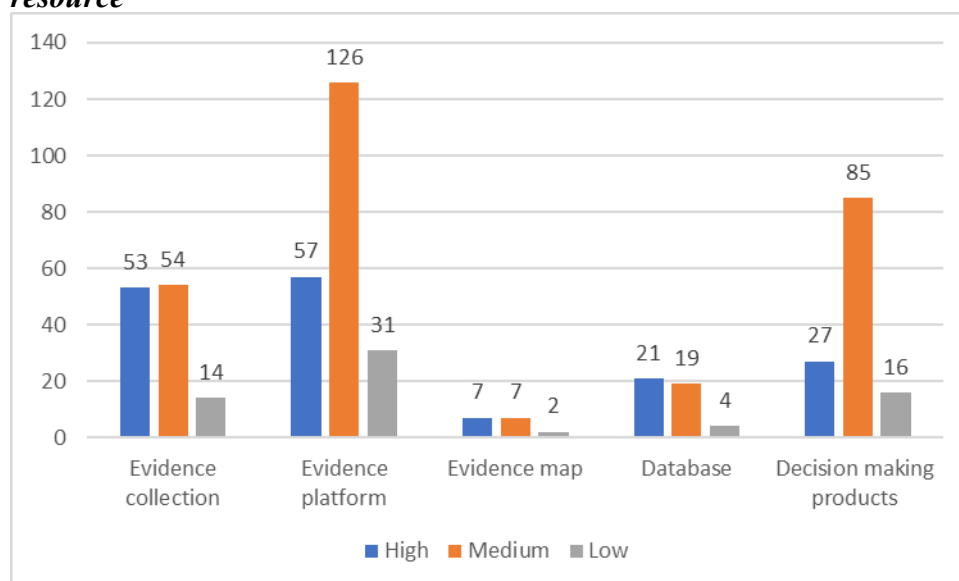
Figure 11: Ease of use, by type of evidence resource



3.6.5 Updating with new information rating

Less than half of the evidence resources (33.3%) kept their information up-to-date on a regular basis. A total of 59.1 per cent updated their information frequently but irregularly, while the rest did not update with new information. The information was generally updated with new information across all types of evidence resources (Figure 12).

Figure 12: Updating with new information rating, by type of evidence resource



4. DISCUSSION

The present map provides a unique overview for researchers and policymakers on the available evidence and research gaps concerning various pandemics worldwide. It acts as a central repository of resources that can be used as a clearinghouse for evidence on pandemics listed for academic, research, and policy formulation purposes.

The map shows an inadequacy in evidence resources on the following pandemics: Nipa and henipaviral diseases, SARS, swine flu (H1N1), Zika, arenaviral haemorrhagic fevers, Chikungunya, Crimean-Congo haemorrhagic fever, Ebola and Marburg, emergent non-polio enteroviruses (including EV71, D668), Hong Kong flu (influenza A/H3N2), and MERS. These areas comprised fewer than 50 evidence resources each (Figure 3); this highlights a lack of adequate evidence, indicating a need for consolidated efforts in terms of research and policy in preparation for recurrence of these pandemics.

Most of the evidence resources are based on the following themes: transmission, prevention and management, disease burden, and virology – with significant gaps regarding social economic impact, behavioural response, gender and equity, health system organisation, and evidence systems. These topics require greater research and policy attention, as lapses in these areas can undermine gains in therapeutic and preventive measures during pandemics.

Finally, the map depicts the strengths and weaknesses of the available evidence system on various pandemics, and it would be useful in shaping policy in areas that require attention to prepare for the listed pandemics.

The summary of the map suggests a need for research in evidence systems, health systems and behavioural responses with respect to all the pandemics. There is a need for a significant number of systematic reviews in order to create a preparedness plan to inform policy guidelines on various pandemic treatments and management.

The databases, evidence maps, and collections within this map contain a large number of studies conducted in various settings and on numerous subjects related to the listed pandemics, which can inform researchers about areas that lack information and/or are under-researched. This can in turn facilitate priority-based research that avoids duplication and subsequent resource waste. It can also inform funding organisations' resource allocation policies regarding directing grants to under-researched areas and ensuring that limited resources are used efficiently and effectively. The decision-making products are largely only available only for COVID-19, revealing a need for similar resources or information from the above products in order to contextualize other pandemics.

This EGM includes decision-making products such as guidance documents and tool kits that can be accessed centrally by policymakers to help shape policies on the prevention, control, treatment, and management of the various pandemics listed. Other than primary research, policymakers typically rely on finished products. Decision-making products derived from systematic reviews and meta-analyses of primary studies provide well-synthesised information to inform and shape policy related to various pandemics.

4.1 Application of the pandemic resources EGM

This EGM can help to track pandemic preparation and response efforts, as well as the economic consequences of pandemics.

It may also help researchers and implementers to identify and better understand common requirements for future effective preparedness and response, providing a benchmark of what evidence exists on prevention, control, and management in the event of a recurrence of any mapped pandemic.

It can help to strengthen core public health infrastructure and create a coordinated response focused on tackling emergencies, creating situational awareness, public health messaging, transmission reduction, and management.

It will also serve as a clearinghouse for evidence on pandemics for the development and updating of policy and guidelines, as well as interventions, in coordinated efforts to combat future pandemics.

5. CONCLUSION

This map highlights that most pandemic-related evidence resources focus on COVID-19. This may be a result of its recent occurrence. However, most pandemics have devastating effects on myriad aspects of human life; therefore, better preparation for them requires scientific evidence on medical, social, economic, and other relevant aspects of life. There must be concerted efforts to

produce evidence resources particularly maps and decision-making products for pandemic preparedness and response.

6. IMPLICATIONS FOR RESEARCH, PRACTICE AND/OR POLICY

This is a central repository of evidence resources that can be used as a clearinghouse for evidence on pandemics listed for academic, research, and policy formulation purposes.

The resources in this map contain a large number of studies covering various settings and subjects related to the listed pandemics. They can inform researchers as to which areas require further research, thereby encouraging priority-based research and avoiding duplication. They can also inform resource allocation policies for funding organisations to direct grants to under-researched areas and to use limited resources more efficiently and effectively.

This EGM includes decision-making products, such as guidance documents and tool kits, which can be accessed centrally by policymakers to help shape policies on the prevention, control, treatment, and management of pandemics. Other than primary research, policymakers typically rely on finished products. Decision-making products derived from systematic reviews and meta-analyses of primary studies provide well-synthesised information to inform and shape policy related to pandemics.

The map illustrates inadequate evidence resources on the following pandemics: Nipah and henipaviral diseases, SARS, swine flu (H1N1), Zika, arenaviral haemorrhagic fevers, Chikungunya, Crimean-Congo haemorrhagic fever, Ebola and Marburg, emergent non-polio enteroviruses (including EV71, D668), Hong Kong flu (influenza A/H3N2), and MERS. These pandemics had fewer than 100 evidence resources altogether; this highlights a lack of adequate evidence, indicating a need for consolidated efforts in research and policy in preparation for recurrence of these pandemics.

Most of the evidence resources are based on the following themes: transmission, prevention and management, disease burden, and virology, with a significant gap in social economic impact, behavioural response, gender and equity, health system organisation, and evidence systems. These topics require more attention in terms of research and policy, as lapses in these areas can undermine gains in therapeutic and preventive measures during pandemics.

Finally, the map depicts the strengths and weaknesses of the available evidence system on various pandemics, and it would be useful in shaping policy in areas that require attention to prepare for the listed pandemics.

REFERENCES

[Arora, A. \(2020, May 13\). How COVID-19 is changing the world: A statistical perspective, Volume I. UNICEF DATA.](#)

[Banks, J., Karjalainen, H., & Proper, C. \(2020\). Recessions and health: The long - term health consequences of responses to the Coronavirus. Fiscal Studies, 41\(2\), 337 - 344.](#)

[Bell, C., & Lewis, M. \(2005\). Economic implications of epidemics old and new. SSRN.](#)

[Else, H. \(2020\). How a torrent of COVID science changed research publishing—In seven charts. Nature, 588\(7839\), 553–553.](#)

[EPPI. \(2022\). EPPI-Reviewer: Systematic Review Software.](#)

[Forum, M. H. \(2022\). COVID-END. McMaster Health Forum.](#)

[Gai, N., Aoyama, K., Faraoni, D., Goldenberg, N. M., Levin, D. N., Maynes, J. T., McVey, M. J., Munshey, F., Siddiqui, A., Switzer, T., & Steinberg, B. E. \(2021\). General medical publications during COVID-19 show increased dissemination despite lower validation. PLOS ONE, 16\(2\), e0246427.](#)

[Hynes, W., Trump, B., Love, P., & Linkov, I. \(2020\). Bouncing forward: A resilience approach to dealing with COVID-19 and future systemic shocks. Environment Systems and Decisions, 40\(2\), 174–184.](#)

[Lee, C. K., Merriam, L. T., Pearson, J. C., Lipnick, M. S., McKleroy, W., & Kim, E. Y. \(2022\). Treating COVID-19: Evolving approaches to evidence in a pandemic. Cell Reports Medicine, 3\(3\), 100533.](#)

[Morgan, C., & Rose, N. \(2020\). Multidisciplinary research priorities for the COVID-19 pandemic. The Lancet Psychiatry, 7\(7\), e33.](#)

[Morganstein, J., Ursano, R., Fullerton, C., & Holloway, H. \(2017\). Pandemics: Health care emergencies. In R. J. Ursano, C. S. Fullerton, L. Weisaeth, & B. Raphael \(Eds.\), Textbook of Disaster Psychiatry, Volume 2 \(pp. 270–283\). Cambridge University Press.](#)

[New England Journal of Medicine. \(n.d.\). Coronavirus \(Covid-19\).](#)

[OECD. \(2021\). Building a resilient recovery: How we can emerge stronger from the COVID-19 pandemic.](#)

[Palinkas, L. A., Springgate, B. F., Sugarman, O. K., Hancock, J., Wennerstrom, A., Haywood, C., Meyers, D., Johnson, A., Polk, M., Pesson, C. L., Seay, J. E., Stallard, C. N., & Wells, K. B. \(2021\). A rapid assessment of disaster preparedness needs and resources during the COVID-19 pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18\(2\), Art. 2.](#)

[Saran, A., & White, H. \(2018\). Evidence and gap maps: a comparison of different approaches. Campbell Systematic Reviews, 14\(1\), 1–38.](#)

[Smith, E. M., Rakestraw, C., & Farroni, J. S. \(2022\). Research integrity during the COVID-19 pandemic: Perspectives of health science researchers at an Academic Health Science Center. Accountability in Research, 1–22.](#)

[Tisdell, C. A. \(2020\). Economic, social and political issues raised by the COVID-19 pandemic. Economic Analysis and Policy, 68, 17–28.](#)

[WHO. Coronavirus disease \(COVID-19\). \(n.d.\).](#)

APPENDICES

Appendix 1: Screening tool

1. Include: We included evidence resources defined as online resources that presented, or provided links to, primary studies, reviews of those studies, guidance documents and other user-friendly knowledge products based on such studies. The definition was restricted to open-access online resources, as we were interested in resources that were readily accessible.
2. Exclude: We excluded evidence resources with inadequate evidence dedicated to a specific pandemic/virus, or with limited information about pandemics and viruses. Resources including blogs, news, webinars, or articles lacking a scientific foundation, or resources that were not about one of the specified pandemics or viruses was excluded.

Duplicates: If we screened the same evidence resource on the same pandemic/virus, we marked it as a duplicate. We took care with this process, as the same evidence resource could provide information on different pandemics/viruses, and should not be excluded as a duplicate.

Appendix 2: A critical appraisal tool to assess the quality of evidence resources

Domain	Rating
A. Ease of use (yes or no)	
A.1 For collections/databases/ maps and platforms	
Do evidence resources have filters for easy navigation?	
Free access to resources and information	

Domain	Rating
Systematic representation of the themes and links and the navigation keys of the database	
Judgment	
Meets all the three criteria	High
Meets at least one or two of the above criteria	Medium
Meets none of the above criteria	Low
A.2 For toolkits and guidance documents	
Free access to resources and information	
Systematic representation of the themes and links	
Judgment	
Meets all the above criteria	High
Meets at least one of the above criteria	Medium
Meets none of the above criteria	Low
B. Clarity of purpose	
Does the evidence resource have a clear description of the purpose?	
Judgment	
A clear description of the purpose of the evidence resource	High

Domain	Rating
There is no clarity in the description of the evidence resource	Medium
No description of the purpose of the evidence resource	Low
C. Achievement of purpose	
Are available resources clearly and specifically aligned with the purpose provided in the description?	
Judgment	
Available resources are clearly and specifically aligned with the purpose	High
Available resources are not very clearly and specifically aligned with the purpose	Medium
Major deviations from the intended purpose, no information or minimal information	Low
D. Updating with new information	
Are the evidence resources frequently and regularly being updated?	
Judgment	
Regularly and frequently updated	High
Irregularly and not frequently updated	Medium
Not updated at all	Low

Domain	Rating
E. Sources of the available content	
Is there a description of how the content available in the evidence resource was identified/obtained?	
Judgment	
A clear description of how the content available on the evidence resource was identified and how it can be accessed	High
Unclear description of how the content available on the evidence resource was identified and how it can be accessed	Medium
No description of the sources of the available content	Low
F. Overall rating	
Based on the lowest rating on any of the critical domains, A, B, C and D assign the rating	
	High
	Medium
	Low

Appendix 3: Themes and sub-themes

Themes	Sub-themes	Examples
Zoonosis: Transmission, prevention and management	Prevention, management, and treatment	Vaccines
	Non-pharmacologic interventions	Handwashing, masks, quarantine
	Transmission channels	
Virology	Information on variants	
	Virulence	
	Pathogenesis	
Impact and burden of disease	Prevalence/incidence	
	Mental health	Anxiety, stress, depression
	Post COVID-19 effects on humans	Long-term effects
	Socio economic impact	Unemployment, poverty
Behavioural response	Health behaviour	Adherence to quarantine rules, uptake of vaccination
	Social behaviour	Stigma and discrimination
Policy response	Social services	Public transportation
	Education	School and childcare closures and social consequences
	Economy and employment	Firm-level effects
	Justice system, law, and politics	Violence/injuries/suicide

Themes	Sub-themes	Examples
Pre-existing social organisations	Socioeconomic and political organisations	
	Social welfare and security	
Health systems	Resilience of health system	
	Ethical priorities in healthcare system	
	Organisation of healthcare system	
	Direct and indirect effects on healthcare system	
Evidence system	Evidence system on pandemics	
	Digitalisation, information, and data	
Gender- and equity-focused	Vulnerable groups	Pregnant women, LGBTQ groups
	Children and younger people	
	Elderly people	Management of elderly care
	Low socioeconomic setting and conflict areas	

LIST OF INCLUDED EVIDENCE RESOURCES

1. China National Knowledge Infrastructure
2. UCSF HIV InSite
3. USAID
4. US MHRP –Military HIV Research Program (2020)
5. Academia
6. ACET EVP (2023)
7. American College of Physicians
8. ADA- Dental experience and research exchange
9. American Dental Association
10. ADVEHEALTH (2023)
11. African Evidence Network
12. Africa CDC
13. The African Federation for Emergency Medicine
14. The African Federation for Emergency Medicine
15. Africa CDC (2023)
16. Africa CDC (2023)
17. Africa CDC - Chikungunya (2023)
18. Africarxiv
19. Australian government
20. Australian Government Department of Health
21. American Hospital Association
22. Association for Health Care Resource & Materials Management (AHRMM)
23. The Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) COVID-19 Resources
24. AIDSINFO
25. American Lung Association
26. American Medical Association
27. American Medical Association (AMA) (2023). Avian Flu.
28. American Medical Association (AMA) (2023)
29. Australian Medical Association – Practical Guidance and Fact Files
30. American Lung Association (2023)
31. American Society of Hematology (2023)
32. American Planning Association (2023)
33. American Chemistry Society
34. American College of Cardiology
35. American Red Cross
36. African Medical Research Foundation (AMREF)
37. American Society of Microbiology
38. ANA Enterprise (2023)
39. Annals of Internal Medicine
40. American Psychology Association (APA)
41. American Psychology Association (APA) (2023)
42. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)
43. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology APIC (2023) ABSA International (ABSA). Avian Flu
44. Artist Relief

45. ASCP (2023)
46. American Sexual Health Education (ASHA) (2022)
47. The American Society for Health Care Engineering (ASHE) (2023)
48. American Society of Health System Pharmacists
49. Asian Development Bank (ADB)
50. Antimicrobial Stewardship Program
51. Association of Schools of Public Health in the European Region (ASPHER)
52. Association for Health Care Environment
53. African Union
54. Australian Government Department of Health and Aged Care (2023)
55. The AIDS Vaccine Advocacy Coalition (AVAC) (2022)
56. ECDC Toolkit for investigation of cases of avian influenza in humans
57. The Association of Zoos and Aquariums (AZA) (2023)
58. British Association of Oral Surgeons
59. Baylor College of Medicine – Departments of Molecular Virology and Microbiology (2023)
60. Baylor College of Medicine Departments of Molecular Virology and Microbiology (2023)
61. Baylor College of Medicine Departments of Molecular Virology and Microbiology (2023)
62. Brennan Center for Justice
63. Benefits.gov (2023)
64. Bill & Melinda Gates Foundation
65. BioExcel-CV19
66. Baylor College of Medicine
67. BMJ – Coronavirus (COVID-19) Hub
68. BMJ – Best practice
69. Britannica (2023)
70. Boston University Research Support (2023)
71. Communication for Development Network
72. Cambridge University – Coronavirus free access collection
73. Campbell UK and Ireland
74. Canadian Centre on Substance Use and Addiction
75. The Center to Advance Palliative Care (CAPC) (2023)
76. California All (2023)
77. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) (2023)
78. Centers for Disease Control and Prevention – Zika Virus Guidance
79. Centers for Disease Control and Prevention
80. Centers for Disease Control and Prevention
81. Centers for Disease Control and Prevention
82. CDC – Guidance for COVID-19
83. CDC – Avian Flu (2023)
84. CDC – Avian influenza (bird flu) (2023)
85. CDC – Information on Bird Flu (2023)
86. CDC – Arenaviridae (2023)
87. CDC Foundation (2023)
88. CDC Database of COVID-19
89. CDC-Chikungunya Virus (2023)

90. Centers for Disease Control and Prevention – Nipah Virus (NiV)
91. The COVID-19 Disorder Tracker (CDT)
92. The Centre for Evidence-Based Medicine – Evidence Service to support the COVID-19 response
93. Cell Press Coronavirus Resource Hub
94. CDC – Avian Flu (2023)
95. CDC – Crimean-Congo haemorrhagic fever (CCHF) (2023)
96. CDC – COVID-19 (2023)
97. CDC – COVID-19 (2023)
98. Center for reproductive rights
99. CDC (2023)
100. CDC – Non-Polio Enterovirus. Arenavirus (2023)
101. Centre for Health Protection (2023)
102. Centre for Health Protection, Department of Health for disease, control and Hong Kong
103. Centre for Effective Practice
104. Centre for Science in the Public Interest
105. CGD – COVID education policy tracking
106. CGIAR
107. Community Health and Information Network
108. World Health Organization (WHO) – Guidelines on Clinical Management of Chikungunya Fever
109. OPS – Chikungunya: Guidelines
110. Public Health Division – Chikungunya Investigative Guidelines
111. Burson-Marsteller Brussels – Chikungunya Fever
112. Chinese Center for Disease Control and Prevention
113. Centre for Infectious Disease Research and Policy
114. CIDRAP – COVID-19 (2023)
115. Citizen Science: COVID-19 resources
116. Centers for Medicare & Medicaid Services
117. Cochrane Clinical Answers
118. Cochrane COVID Reviews
119. Cochrane Covid-19 Study Register
120. Cochrane ENT, Hearing & Balance
121. Cochrane Gynaecology and Fertility – COVID-19 Pregnancy and Fertility
122. Cochrane Library
123. Cochrane Oral Health
124. Collabovid
125. The Communication Initiative Network
126. Community Resource Hub-COVID19 Policing
127. Conflict and Covid-19 Resource Hub
128. Covid-19 Open Research Dataset
129. CORE Group
130. Cornell Chronicle – COVID-19 (2023)
131. CoronaNet Research Project
132. UNICEF – Coronavirus in West and Central Africa (COVID-19)
133. Coronavirus Research Repository
134. Coronavirus Tech Handbook

135. CoVariants.org
136. COVAX: CEPI's response to COVID-19
137. COVID -19 Africa Data Research
138. COVID 19 and Policing
139. COVID-19 Behaviour Tracker Data
140. COVID- Clinical Repository
141. World Health Organization (WHO) – COVID-19: WHO Guidance
142. Love Platform – COVID-19
143. Lancet – COVID-19 Resource Centre
144. JAMA – COVID-19: JAMA Network Evidence Collection
145. ESP – COVID-19 Evidence Reviews
146. COVID-19 Africa Watch
147. COVID-19 Communication Network
148. COVID-19 Data Portal
149. COVID-19 Digital Classroom
150. Epistemonikos – COVID-19 News
151. COVID-19 Research Explorer
152. COVID-19 Research Project tracker by UKCDR & GloPID-R
153. COVID-19 South African Resource Portal
154. COVID-19 TrialsTracker
155. COVID-19 Living-NMA Initiative
156. COVID19 Disease Map
157. COVID19 Recommendations
158. CovidBaseAU
159. COVIDScholar
160. Croatian Institute of Public Health
161. Database Commons – COVID-19 (2023)
162. DC.gov (2023)
163. Development Initiatives (2023)
164. Dimension of COVID-19
165. DisGeNET
166. Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (2023)
167. Doctors of the world
168. DynaMed
169. Dynamed – Avian Flu (2023)
170. US Department of Education – Guidance for Schools and Districts About Ebola
171. NCDHHS – Ebola Information
172. Social Science for Emergency Response-Ebola Response Anthropology Platform
173. EBSCO Medical
174. European Centre for Disease Prevention and Control
175. European Centre for Disease Prevention and Control
176. ECRI Guidelines Trust COVID-19 Resource Center
177. Elizabeth Glazer Paediatric AIDS Foundation (EGPAF)
178. ELIXIR – Recommended Interoperability Resources (RIRs)
179. Elsevier Connect – Avian Flu (2023)
180. Elsevier Coronavirus Research Hub

181. emedicinehealth (2023)
182. Emerge – Gender, Health and the COVID-19 -Pandemic Measures to Build the Evidence of Need and Response for Women and Girls
183. Elsevier Novel Coronavirus Information Center
184. ENVIS
185. EPA (2023)
186. EPI – WHO Information for Network for Epidemics (WIN)
187. Epicenter Health Research
188. EPPI Centre – COVID-19: a living systematic map of the evidence
189. EPPI – Mega Evidence Map
190. European Respiratory Society
191. ETH Zurich – COVID-19 Pandemic
192. EUI – Covid Knowledge Hub
193. European Center for Disease Prevention and Control – COVID-19 (2023)
194. European Center for Disease Prevention and Control – COVID-19 (2023)
195. European Centre for Disease Prevention and Control (2023)
196. European Centre for Disease Prevention and Control (2023)
197. European Centre for Disease Prevention and Control (2023)
198. Eurosurveillance
199. Evidence Aid – Covid Evidence Collection
200. UNICEF-Innocenti – Evidence Gap Map: Pandemics, epidemics and outcomes on child protection and violence
201. Fairsharing.org – standard, databases and policies
202. Food and Agriculture Organisation (FAO)
203. US Food and Drug Administration (FDA) – Zika Virus Response Updates from FDA
204. FIGO (2023)
205. Fit for Travel (2023)
206. Florida Health (2023)
207. FluNet (2023)
208. French National Authority for Health
209. FRLA – Avian Flu (2023)
210. Frontiers Coronavirus Knowledge Hub
211. Frontline AIDS
212. GBV Guidelines (2023)
213. GDA – Guidelines on Consultation and Supervision During the SARS-CoV-2 Epidemic
214. Global Education Coalition
215. Gender & COVID-19
216. Genetic Literacy Project – COVID-19 (2023)
217. Genomic epidemiology of SARS-CoV-2
218. Global Health Uganda (GHU)
219. Ginkgo Bioworks
220. GiveDirectly
221. Global Influenza Programme (2023)
222. Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS)
223. Global Health Network – Covid-19 Research Implementation Hub
224. Global Influenza Programme (GIP)

225. Gov.uk
226. Gov.uk – Nipah virus (2023)
227. Government of South Australia – Crimean-Congo haemorrhagic fever (2023)
228. Government of Canada (2023)
229. Government of Canada – COVID-19 (2023)
230. Government of South Australia – COVID-19 (2023)
231. Global Virus Network
232. National Centre for Disease Control – Technical Guidelines for H1N1
233. World Health Organization (WHO) – Clinical Management of Human Infection with Pandemic (H1N1) 2009: Revised Guidance
234. CDC – Influenza A (H3N2) Variant Virus
235. Harvard AIDS Institute
236. Harvard Dataverse- COVID-19 Research & Evaluations
237. Health direct
238. Health direct (2023)
239. Health Cluster (2023)
240. Health Care Ready (2023)
241. Health Leads (2023)
242. Health Equity in Healthy People 2030
243. Health Leads USA
244. HHS.gov (2023)
245. Health Information and Quality Authority – Health Technology Assessments
246. Frontline AIDS Evidence map of community action on HIV, health and rights
247. Youth Power – Toolkit on Adolescents Living with HIV
248. HIV.gov
249. Rural Health Information Hub – Rural HIV/AIDS Prevention and Treatment Toolkit
250. What Works for Women – Evidence for HIV/AIDS Interventions
251. National Health Library & Knowledge Service
252. HOPE worldwide Kenya
253. HVTN – The HIV Vaccine Trials Network (2022)
254. International AIDS Society (2022)
255. International AIDS Vaccine Initiative (IAVI) (2022)
256. ICAO
257. icddr,b
258. Infectious Disease Institute
259. Infectious Disease Management Programme at UCSF
260. INFECTIOUS DISEASE RESEARCH COLLABORATION (IDRC)
261. International Fund for Agricultural Development (IFAD)
262. International Food Policy and Research Institute (IFPRI)
263. IFPRI (2023)
264. The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)
265. IFRC (2023)
266. Illinois Department of Agriculture – Avian Influenza (2023)
267. International Labour Organization (ILO)

268. International Monetary Fund (IMF) Policy Response to COVID-19
269. Indiana Department of Natural Resources (2023)
270. Infectious Disease Advisor (2023)
271. Infectious Diseases Institute
272. Influenza research database (2023)
273. IRU
274. Biokeanos
275. Journal of the American College of Cardiology
276. JAMA Network
277. J Craig Venter Institute
278. JCVI-Influenza Research Database (IRD) (2023)
279. Johns Hopkins
280. Johns Hopkins COVID-19 (2023)
281. Johns Hopkins CCP (2023)
282. Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health
283. Johns Hopkins Medicine Coronavirus (COVID-19) Information and Updates
284. Johns Hopkins Medicine POC IT Guide
285. John Snow, Inc.
286. Kansas Department of Health and Environment (2023)
287. KEMRI
288. Kaiser Family Foundation
289. Lancet COVID-19 Resource Centre
290. Lit COVID
291. Louisiana Center – Avian Flu (2023)
292. MAGIC Evidence Ecosystem Foundation
293. Make 12.4% Work (2023)
294. Makerere University- COVID-19 Resource Center (2023)
295. MAYO Clinic (2023)
296. McKinsey & Company
297. McMaster COVID-19 Evidence
298. COVID-19 Evidence Alerts from McMaster PLUS
299. McMaster University – National Collaborating Centre for Methods and Tools: Canada
300. MedicineNet – Arenavirus (2023)
301. medRxiv
302. Medscape – Avian Flu (2023)
303. MEDScape (2023)
304. ECDC – Risk assessment guidelines for infectious diseases transmitted on aircraft (RAGIDA) – Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV)
305. Manatu Hauora
306. Microbes info (2023)
307. Minnesota Department of Health: Highly Pathogenic Avian Influenza (2023)
308. Minnesota Department of Health (2023)
309. Medical News Today
310. MOH_Jamaica (2023)
311. MOH_Jamaica (2023)
312. Médecins Sans Frontières (MSF)

313. Microbe Wiki
314. Naccho – Avian Flu (2023)
315. NACHW (2023)
316. Nucleic Acids Research
317. NASP (2023)
318. National Institute of Allergy and Infectious Diseases (2023)
319. National Health Portal-India (2023)
320. National Academies (2023)
321. National Medical Association (2023)
322. National Academy of Medicine (2023)
323. National AIDS Trust
324. National COVID-19 Living Evidence Task Force
325. National Institute for Communicable Diseases
326. National institute of Health Treatment Guidelines
327. National Institute of Health: Covid-19 Research
328. National Center for Biotechnology Information
329. NCCN (2023)
330. NCD ALLIANCE (2023)
331. NEJM (2023) Avian Flu
332. NETEC (2023)
333. New York State Department of Health (2023) COVID-19
334. Nextstrain
335. National Health Council
336. National Health Portal
337. NIAID (2022) National Institute of Allergy and Infectious Diseases of The National Institutes of Health
338. NICD (2023) The National Institute for Communicable Diseases
339. National Institute of Health - COVID-19 Treatment Guidelines
340. NIOSH Website: Avian Influenza- Information for Workers (2023)
341. Norwegian Institute of Public Health
342. National Library of Medicine
343. NSW HEALTH (2023)
344. OXFAM America
345. Organisation for Economic Co-operation and Development
346. Organisation for Economic Co-operation and Development Knowledge Hub
347. Ohio Department of Health (2023)
348. Oklahoma State Department of Health (2023) – COVID-19
349. Oklahoma state Department of health (2023)
350. Ontario (2023)
351. ORA Oxford University Research Archive (2023) – Chikungunya Virus
352. Our World in Data Coronavirus Disease (COVID-19)
353. Pan America Health Organisation
354. PAHO (2023)
355. PAHO (2023)
356. PAHO (2023)
357. Palliative Care Association Of Uganda (2023)
358. PATHFINDER International
359. The US President's Emergency Plan for AIDS Relief (PEPFAR)

360. Public Health England
361. Public Health Ontario
362. ProQuest (2023)
363. Respiratory Diseases Department and National Infections Service Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV) Infection Prevention and Control Guidance
364. UK Health Security Agency and Office for Health Improvement and Disparities
365. Queensland Government (2023)
366. REACTOME Pathway
367. Rakai Health Sciences Program
368. Rapid Research Information Forum
369. SA Health (2023)
370. SAGE
371. Society of Critical Care Medicine
372. SCRIBD (2023) – COVID-19
373. ADB – COVID-19 Policy and Database
374. CIDRAP
375. Wisconsin Department of Health Sciences
376. State of Hawaii, Department of Health, Disease Outbreak Control Division
377. European Center for Disease Prevention and Control
378. Government of South Australia
379. Department of Health (Hongkong special administrative region)
380. Database Commons
381. Australian Government
382. Microbes.info
383. Shared Health (2023)
384. SinoBiological (2023) Crimean-Congo haemorrhagic fever (CCHF)
385. SKOLL foundation (2023)
386. Strategic Marketplace Initiative – COVID-19 Resource Centre
387. Springer Nature
388. SPOR Evidence Alliance
389. Swedish Research Council (SSRC) (2023)
390. State of Rhode Island Department of Health (2023) Arenavirus
391. Cochrane Effective Practise and Organisation of Care: Task Shifting
392. National COVID-19 Clinical Evidence Taskforce
393. The Centre for Evidence-Based Medicine
394. Tennessee Department of Health (2023)
395. Texas Department of State Health Services (2023)
396. Taylor & Francis – Coronavirus (COVID-19) Reading List
397. The Lancet – Zika Virus Resource Centre (2023) Avian Flu
398. The Pirbright Institute (2023)
399. The Jenner Institute (2023)
400. The International Association of National Public Health Institutes (2023)
401. The Australian Commission (2023)
402. The Arc (2023)
403. The National Institute for Communicable Diseases (NICD (2023)
404. The Pirbright Institute (2023)

405. The Jenner Institute (2023)
406. The COVID Prison Project
407. The Global Fund
408. The IMF and COVID-19 (CORONAVIRUS)
409. TRIP
410. Turning research into practice (TRIP)
411. Tufts Now (2023)
412. THE Well Project
413. UCSF (2023) University of California San Francisco
414. UMASH (2023)
415. UMASH (2023)
416. UNITED NATIONS
417. UN Foundation (2023)
418. UNAIDS (2022)
419. United Nations COVID-19 Response United Nations Conference on Trade and Development
420. UNDP – Covid 19 Dashboard
421. UNECA – ECA COVID-19 RESPONSE
422. University Health Network (UNH) (2023)
423. UNHCR (2023)
424. UNICEF Data Hub – Education and COVID-19
425. UNICEF (2023)
426. UNICEF Innocenti's curated library of COVID-19 + Children research
427. UNICEF USA
428. United States Department of Labor (occupational safety and health administration)
429. Universiti Teknologi Mara (2023) – COVID-19
430. US Embassy Uganda (2023)
431. US Embassy Uganda (2023)
432. US Department of Veteran Affairs (2022)
433. USAID'S COVID-19 Response
434. USDA – Avian Influenza (2023)
435. United States Department of Labor (occupational safety and health administration)
436. USFDA (2023)
437. US Veterans Affairs Evidence Synthesis Programme
438. UVRI
439. UVRI-IAVI HIV Vaccine Program
440. University of the Witwatersrand hub
441. Virginia Department of Health
442. Virology Down Under
443. Very Well Health (2023) – Arenavirus
444. The Virginia Hospital & Healthcare Association (2023)
445. Virginia Department of Health (2023) COVID-19
446. Virginia Department of Health (2023) COVID-19
447. Virology Down Under (2023) COVID-19
448. Virus Variation (2023) COVID-19
449. VisualDX (2023)

450. Health and Care Research Wales
451. World Bank
452. World Bank Data
453. World Bank Group
454. Wiley Covid 19
455. World Customs Organization COVID-19
456. Wisconsin Department of Health Services
457. WEBMD (2005)
458. World Economic Forum
459. West Virginia Office of Epidemiology and Prevention Services (2023)
460. World Food Programme (WFP)
461. World Health Organization (WHO) MERS Outbreak Toolbox
462. World Health Organization (WHO) (2022)
463. WHO
464. WHO
465. WHO
466. WHO (2023) COVID-19
467. WHO (2023) COVID-19
468. WHO (2023)
469. WHO (2023)
470. WHO – EMRO (2023)
471. WHO (2023)
472. WHO (2023)
473. WHO Regional Office for Europe
474. WHO Technical Guidelines
475. WHO Technical Guidelines
476. WHO global research on coronavirus disease
477. WikiPathways COVID-19 Pathways Portal
478. Worldmeters
479. Wiley Novel Coronavirus
480. World Organisation for Animal Health (WOAH)
481. World Organisation for Animal Health (WOAH)
482. World Organisation for Animal Health (WOAH) (2023)
483. World Organization for Animal Health – COVID-19
484. World Infectious Disease Monitoring Organisation
485. Wolters Kluwer (2023)
486. World Organisation for Animal Health (2023) COVID-19
487. WSDA (2023)
488. World Trade Organisation
489. World Tourism Organization COVID-19
490. Youth Lead
491. BMJ resources – Zika virus (2023)
492. FDA – Zika Virus Response Updates (2023) Avian Flu
493. Zika Virus Resources for Healthcare Providers - Emergency Preparedness (2023)
494. WHO ZIKA (2023)
495. PAHO Guidelines for Surveillance of Zika Virus Disease and its complications

10 Bilaga 4. Några erfarenheter från corona pandemin i Sverige

Samtliga samhällssektorer och politikområden berörs av corona-pandemin. Folkhälsomyndigheten, MSB och Socialstyrelsen är myndigheter med ett särskilt ansvar för frågan. Men även många andra myndigheter har haft regeringens uppdrag att följa upp hur deras sektor har påverkats av covid-19-pandemin och av de åtgärder som vidtogs i samband med pandemin. Vetenskapsrådet har fått ett antal regeringsuppdrag i samband med covid-19-pandemin, dels om särskild forskningsfinansiering men även andra typer av uppdrag.

Regeringens strategi

I april 2020 presenterades regeringens strategi för att möta covid-19 pandemin där det övergripande målet är att säkra människors liv och hälsa och jobb². Dåvarande regeringens arbete och beslut syftade till att:

1. Begränsa smittspridning i landet
2. Säkerställa resurser till hälso- och sjukvård
3. Begränsa inverkan på samhällsviktig verksamhet
4. Lindra konsekvenser för medborgare och företag
5. Dämpa oro
6. Sätta in rätt åtgärder vid rätt tillfälle

Coronakommissionen

Regeringen tillsatte i juni 2020 en kommission med uppdrag att utvärdera regeringens, förvaltningsmyndigheternas, regionernas och kommunernas åtgärder för att begränsa spridningen av det virus som orsakade sjukdomen covid-19 och spridningens effekter³. De redovisar sina iakttagelser och slutsatser i två delbetänkanden och i ett slutbetänkande som kom i februari 2022⁴.

Kommissionens slutomdömen sammanfattas i ett antal punkter i slutbetänkandet:

- Inriktningen på råd och rekommendationer som människor förväntades att frivilligt följa var i grunden riktig. Den innebar att medborgarna behöll mer av sin personliga frihet än i många andra länder.
- Denna inriktning borde dock inte ha hindrat Sverige från att i februari/mars 2020 ha valt mer kraftfulla och ingripande åtgärder. När en plan saknades

² [Arbetet med coronapandemin \(regeringen.se\)](#)

³ [Utvärdering av åtgärderna för att hantera utbrottet av det virus som orsakar sjukdomen covid-19, dir. 2020:74 \(regeringen.se\)](#)

⁴ [Coronakommissionen](#)

för att skydda de äldre och andra riskgrupper borde tidigare och fler insatser ha gjorts för att försöka bromsa den allmänna smittspridningen. Sådana inledande åtgärder hade också skapat mer tid för överblick och analys.

- Råd och rekommendationer borde ha kommunicerats som tydliga förhållningsregler.
- Regeringen borde omgående ha tagit ledningen i krisen. I en demokrati kan medborgarna utkräva ansvar av regeringen, inte av en myndighet. Hindren för ett tydligt nationellt ledarskap från regeringens sida – i viss mån självständiga myndigheter, regioner och kommuner med självstyrelse och Regeringskansliets normala beredningsrutiner – borde ha kunnat bemästras. Regeringen borde även ha tagit på sig ett tydligare ledarskap när det gäller den samlade kommunikationen till allmänheten.
- Regeringen har varit alltför ensidigt beroende av Folkhälsomyndighetens bedömningar. Ansvaret för myndighetens bedömningar vilar ytterst på en enda person, myndighetens chef. Det är inte en tillräckligt bra ordning för beslut under en allvarlig samhällskris.

Förslag från kommissionen

Kommissionen redovisar ett antal lärdomar och förslag som de tror kan förbättra förmågan att hantera framtida pandemier och i viss mån även andra kriser. En av lärdomarna som har särskild bäring på det nationella forskningsprogrammet för virus och pandemier är att det behövs mer gränsöverskridande forskning om pandemins effekter på medicinska, ekonomiska och sociala utfall inom olika grupper i samhället och om dess långsiktiga effekter, för att förbättra förutsättningarna för framtida krisbekämpning.

- Den materiella, organisatoriska och mentala beredskapen för skydd mot smitta under en kommande pandemi måste stärkas väsentligt.
- Även den rättsliga beredskapen måste bli starkare.
- I en kris som pandemin krävs en tydlig, uppriktig och samstämmig kommunikation som riktar sig till alla i befolkningen.
- Principerna för krishantering – ansvar, likhet och närhet – räcker inte. De bör åtminstone kompletteras med en försiktighets- eller handlingsprincip.
- En instans för en tydlig nationell krisledning bör inrättas direkt under regeringen. Den ska kunna ta in information från alla aktörer, analysera situationen och ge underlag för att väga åtgärders effekter på olika områden mot varandra och vid behov ge även bindande direktiv till myndigheter att vidta en åtgärd som bedöms nödvändig.
- En parlamentarisk utredning bör överväga förändringar i såväl principerna för som organisationen av krishantering. Dess utgångspunkt bör vara att göra regeringens ansvar tydligt.
- Regeringen måste ha ett så fullgott underlag som möjligt för de avvägningar och ställningstaganden som måste göras under en pandemi. Folkhälsomyndigheten kan därför inte vara ensamt ansvarig för att förse regeringen med beslutsunderlag i frågor som rör pandemibekämpning.

- Frågan om en omfattande förvaltningsreform, som tidigare utredningar förordat, måste snarast bli föremål för nya förutsättningslösa överväganden.
- Regeringskansliets dokumentation av sin krishantering måste bli väsentligt bättre.
- Det internationella samarbetet måste stärkas.
- Lättillgängliga, detaljerade data är oundgängliga för att myndigheterna ska kunna övervaka en pågående kris i realtid och utforma träffsäkra åtgärder. I dagsläget saknas delvis viktiga uppgifter kring t.ex. primärvård, särskilda boenden för äldre, kommunal hälso- och sjukvård samt kortare sjukskrivningar. Dessa problem bör utredas vidare och åtgärdas innan nästa kris slår till.
- För att förbättra förutsättningarna för framtida krisbekämpning behövs mer gränsöverskridande forskning om pandemins effekter på medicinska, ekonomiska och sociala utfall inom olika grupper i samhället och, så småningom, om dess långsiktiga effekter.

Kungliga vetenskapsakademins sammanställning av kunskapsläget

Kungl. Vetenskapsakademien tillsatte på eget initiativ hösten 2020 en expertgrupp för att inventera kunskapsläget om viruset SARS-CoV-2, sjukdomen covid-19 och dess spridning i samhället⁵. Gruppen har arbetat mellan november 2020 och november 2021. Gruppen skulle i första hand belysa kunskapsläget i slutet av 2021 och återstående luckor i kunskapen om viruset och sjukdomen. Gruppen skulle också undersöka vilka lärdomar som går att dra när det gäller smittskydd, vaccination och behandling av covid-19. En ytterligare uppgift var att reflektera över hur samverkan mellan vetenskapssamhälle, statsmakter, myndigheter och vård kan utvecklas inför framtiden. Gruppen publicerade sex delrapporter och sammanfattade sina slutsatser, lärdomar och rekommendationer inför framtida pandemier i en slutrapport 2021⁶⁷.

De förslår bland annat långsiktiga satsningar på grundforskning och tillämpad forskning inom relevanta delar av områdena epidemiologi, infektionsbiologi, immunologi, vaccinforskning, psykologi och samhällsvetenskaper och ett utökat uppdrag till det nationella forskningsprogrammet för virus och pandemier. Följande behov och förslag identifierades av expertgruppen:

1. En översyn av behovet av en lämplig vilande pandemilagstiftning/krislagstiftning, som med kort varsel kan aktiveras av riksdagen.
2. Utformning av en ny pandemiplan som kan tillämpas på olika smittämnen med pandemipotential. Planen bör föregås av en analys av förutsättningarna för att ansvarsprincipen fungerar inom samhällets alla sektorer, belysa möjliga brister avseende detta, samt erbjuda flexibilitet för alternativa lösningar.

⁵ [Expertgrupp om Covid-19 vid Kungl. Vetenskapsakademien - Kungl. Vetenskapsakademien \(kva.se\)](#)

⁶ [covidrapportslutrapport211130MINDRE.pdf \(kva.se\)](#)

⁷ [Sammanfattning – Vad kan vi lära av pandemin? \(kva.se\)](#)

3. En beredskapsplan för livsnödvändiga mediciner, skyddsmaterial, sjukvårdsutrustning, baslivsmedel och andra livsuppehållande varor och tjänster.
4. Det bör säkerställas att alla aktörer som bedriver offentlig eller privat hälso- och sjukvård, särskilda boenden och hemtjänst vidtar de åtgärder som krävs under en pandemi och att det finns etablerade strukturer för uppföljning av dessa.
5. Samordning mellan regionerna avseende epidemiologi, smittskydd, testning och vaccination. Etablering av en samordnings- och ansvarsfördelningsplan för diagnostik mellan de regionala laboratorierna liksom ett ramverk för internationell samverkan och kunskapsutbyte som kan mobiliseras vid en pandemi.
6. Förutsättningarna för att slå samman och därmed åstadkomma färre men kompetensmässigt starkare smittskyddsregioner bör utredas.
7. Förstärkt internationellt engagemang inom pandemiberedskap och pandemihantering i exempelvis WHO och EU:s smittskyddsorganisation ECDC, liksom ett utökat samarbete med våra nordiska grannländer inom hela smittskyddsområdet.
8. Långsiktiga satsningar på grundforskning och tillämpad forskning inom relevanta delar av områdena epidemiologi, infektionsbiologi, immunologi, vaccinforskning, psykologi och samhällsvetenskaper. En stark återväxt av unga forskare liksom expertis som kontinuerligt utvecklas. Stärkta samarbeten mellan kliniska och akademiska forskningslaboratorier, liksom med universitetens och industrins forskning och utveckling.
9. Ett etiskt råd med vetenskaplig kompetens, för att stödja politiker och myndigheter i de svåra etiska avvägningar som måste göras under en pandemi.
10. Ökade utbildningsinsatser inom epidemiologi och smittskydd på alla nivåer. Specifik utbildning samt vidareutbildning inom smittskyddsområdet till personer som innehar ledningsuppdrag i verksamheter som särskilt berörs av en pandemi. En specialistutbildning i infektionsepidemiologi för personer verksamma inom de regionala smittskydden bör övervägas.
11. Informationsprogram som syftar till acceptans för de åtgärder som ett samhälle kan behöva vidta under en pandemi, och till att öka acceptansen för vaccin. För detta kan det behövas utökade forskningsinsatser om hur man motiverar människor med olika bakgrund att acceptera samhällets bedömningar kring vaccinationer och smittskyddande åtgärder.
12. Långsiktigt miljöarbete för att förbättra luftkvalitet inomhus, exempelvis luftrening och luftomsättning. Även framtida pandemier kommer sannolikt att orsakas av smittämnen som sprids via aerosoler i luften.
13. En nationell plan för återhämtning hos vård- och omsorgspersonal för att motverka psykisk ohälsa och dess effekter på det svenska vårdssystemet.
14. Incitament och resurser i ”pandemisk fredstid” behövs för att bättre möta framtida pandemiutmaningar. Sverige har i kraft av att ha flera stora regionala laboratorier med universitetsanknytning stora möjligheter att ligga i internationell toppklass också för pandemiska smittämnen, såväl inom metodutveckling och identifiering som karakterisering.

15. Expertgruppen föreslår att Sverige etablerar en oberoende expertenhet med hög vetenskaplig kompetens inom relevanta områden. Enheten ska ge regering, ansvariga politiker och myndigheter tillgång till uppdaterad vetenskaplig information och rådgivning om smittämnen, smittspridning, smittskyddsåtgärder, implementering och harmonisering av testmetoder, vaccinationsstrategier och kommunikation runt dessa ämnen.

Expertgruppen föreslår när det gäller forskning av betydelse för pandemiberedskapen, att Vetenskapsrådet ges ett utökat uppdrag inom ramen för det nationella forskningsprogrammet för virus och pandemier. Uppdraget ska gälla samordning och riktade insatser för både grundforskning och tillämpad forskning. Därutöver ska det inkludera tillsättning av tjänster inom infektionsbiologi, immunologi och vaccinforskning, epidemiologi och psykologi (både avseende människors krishantering och motivation att skydda sig själva och andra). Detta uppdrag bör inkludera finansiering av universitetens säkerhetslaboratorier för infektionsforskning och av dyrbar utrustning, som bland annat krävs för storskalig helgenombestämning av mikroorganismer och deras egenskaper.

Folkhälsomyndigheten

Folkhälsomyndigheten arbetar systematiskt med att förebygga smittspridning i samhället och minska de negativa konsekvenserna av pandemin för individer och samhälle. De följer utvecklingen noga genom till exempel övervakning, modelleringar, mikrobiologiska och epidemiologiska analyser samt riskbedömningar. Baserat på kunskap rekommenderar de åtgärder anpassade efter läget.

Folkhälsomyndigheten samordnar pandemiberedskap på nationell nivå och ger stöd till planeringen på regional och lokal nivå, där det operativa arbetet bedrivs. Folkhälsomyndigheten har ett samordningsansvar i arbetet med att förebygga och hantera smittsamma sjukdomar.

För att främja samordning inom pandemiområdet har en grupp, NPG – nationella pandemigruppen, bildats. NPG består av representanter från Folkhälsomyndigheten, Socialstyrelsen, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Läkemedelsverket, Arbetsmiljöverket, Sveriges Kommuner och Regioner samt länsstyrelserna.

Folkhälsomyndigheten har tagit fram ett antal dokument som stöd i planering inför en influensapandemi men även planeringen för pandemier orsakade av andra virus ingår. Målgrupper är myndigheter, smittskyddsläkare, beredskapschefer, beredskapssamordnare samt för verksamhets- och planeringsansvariga inom regionernas och kommunernas hälso- och sjukvård.

Folkhälsomyndigheten genomför undersökningar och studier om förekomsten av covid-19 och det immunsvaret som sjukdomen resulterar i. Information och samlad statistik och analyser om covid-19 inklusive vaccinationer finns här [Statistik och analyser om covid-19 inklusive vaccinationer](https://www.folkhalsomyndigheten.se/statistik-och-analyser-om-covid-19-inklusive-vaccinationer) — [Folkhälsomyndigheten \(folkhalsomyndigheten.se\)](https://www.folkhalsomyndigheten.se).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, har i uppgift att stärka samhället i att förebygga och hantera olyckor, kriser och konsekvenser av krig. De värnar människors liv och hälsa, samhällets funktionalitet och grundläggande värden som demokrati, rättssäkerhet och mänskliga rättigheter. MSB tog emot flera regeringsuppdrag med koppling till coronapandemin. MSB finansierade under 2020–2021 elva forskningsprojekt om coronakrisen. Syftet var att fånga data medan krisen pågår, och sedan kunna analysera dessa ur olika aspekter. Fler relevanta publikationer finns på MSBs hemsida, se exempel i fotnot.

Socialstyrelsen

Socialstyrelsen stöttar hälso- och sjukvården och socialtjänsten i arbetet med covid-19. Här finns samlad information och bland annat kunskapsstöd och utbildningar till de som arbetar i vård och omsorg. Socialstyrelsen publicerar också information om övriga uppdrag som de har kopplat till covid-19, så som riskgrupper och postcovid. De rapporterar det aktuella läget inom hälso- och sjukvården löpande. [Samlad information om coronavirus covid-19 - Socialstyrelsen](#)

Pandemin blottade brister i äldreomsorgen och att det var stora skillnader i kvaliteten i landet. Därför startade Socialstyrelsen i augusti 2022 ett nationellt kompetenscentrum för äldreomsorg på regeringens uppdrag. Kompetenscentrumet ska göra det lättare att införa arbetssätt som bygger på bästa tillgängliga kunskap och goda exempel från olika verksamheter. Dessutom ska kompetenscentret ge en nationell bild av läget i den svenska äldreomsorgen med de styrkor och utmaningar som finns. [Nationellt kompetenscentrum för äldreomsorg invigt - Socialstyrelsen](#)

Vetenskapsrådets uppdrag i samband med coronapandemin

Vetenskapsrådet fått ett antal regeringsuppdrag till följd av coronapandemin vilket utöver forskningsfinansiering har inneburit:

- Kommunikationsinsatser avseende vaccination mot sjukdomen covid-19
- Uppdrag att förbereda finansiering för forskning om långtidscovid
- Uppdrag att förbereda finansiering av uppföljningsstudier av covid-19 vacciner
- Uppdrag att förbereda finansiering av forskningsinsatser med koppling till coronapandemin (tillsammans med Vinnova)
- Uppdrag att tillfälligt stärka verksamheten inom Kliniska studier Sverige
- Uppdrag om svensk samordning och svenskt deltagande i Europeiska kommissionens covid-19-dataplattform inom ramen för det europeiska öppna forskningsmolnet (EOSC)

Vetenskapsrådet fördelade cirka 450 miljoner kronor till virusforskning under perioden 2014–2019. Den största andelen av dessa medel gick till forskning om

så kallade retrovirus, där HIV ingår. En betydligt lägre andel av Vetenskapsrådets stöd har gått till forskning om virustyper som ligger bakom de senaste årens epidemier, som till exempel Corona, Dengue, Ebola, Zika och calicivirus (som orsakar vinterkräksjuka). Kartläggningen visar också hur svårt det är att i förväg bestämma vilken typ av forskning som ska prioriteras då flera virus kan utvecklas och epidemier och pandemier utvecklas, forskningen behöver ha en stark och bred grund för att hantera dessa utbrott.

Rapporten Förutsättningar för kliniska studier under covid-19-pandemin visar bland annat att det under den pågående pandemin varit svårt att samordna forskning och prioritera forskningsfrågor, såväl inom som mellan regioner. Det framgår också att forskningsstödjande infrastrukturer behöver finnas tillgängliga och vara väl etablerade för att angelägen forskning ska kunna genomföras med kort varsel så som under en krissituation. I rapporten efterfrågar intervjuade som arbetade inom klinisk verksamhet under pandemin att kliniskt verksam personal får mer tid att forska och att ekonomiska incitament som främjar infrastruktur, kompetensförsörjning och nationell samordning inom klinisk forskning är viktiga faktorer för att främja forskning under en kris.

11 Bilaga 5 Vetenskapsrådets bidragsformer

Vetenskapsrådets stöd- och bidragsformer

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
Projektstöd	Stöd till en eller flera forskare för att genomföra ett specificerat forskningsprojekt i linje med de intentioner som beskrivs i ansökan.	<p>Projektbidrag: Syftet är att ge forskare en frihet att själva formulera forskningsidé, metod och utförande, samt att lösa en definierad forskningsuppgift inom en begränsad tid. Premierar forskning av högsta vetenskapliga kvalitet i nationell konkurrens. Finansierar alla typer av kostnader relaterade till projektet. Leds av en forskare som är projektledaren.</p> <p>Proof-Of-Concept: Syftet är att ge (tidigare) innehavare av forskningsbidrag från VR möjlighet att förädla sina forskningsresultat och genomföra aktiviteter som förbereder för innovation eller kommersialisering</p>
Karriärstöd	Stöd till enskild forskare i syfte att stärka dennes möjligheter till akademisk karriär. Bidrag inom karriärstöd fokuserar på forskaren som individ inom olika faser av karriären.	<p>Internationell postdok: Syftet är att ge nydisputerade forskare (0–2 år efter disputation) möjlighet att utöka sitt nätverk och sin kompetens genom att arbeta utomlands under trygga anställningsformer. Minst 2/3 av tiden ska vara utomlands.</p> <p>Etableringsbidrag: Syftet är att ge juniora forskare (2–7 år efter disputation) en möjlighet att etablera sig som självständiga forskare.</p> <p>Konsolideringsbidrag: Syftet är att ge de mest framstående yngre forskarna (7–12 år efter disputation) möjlighet att konsolidera sin forskningssatsning</p>

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
		<p>och att vidga och bredda sin verksamhet.</p> <p>Bidrag till forskningstid: Syftet är att ge personer inom en viss yrkesgrupp möjlighet att bedriva relevant forskning och etablera sig som självständiga forskare parallellt med att de utvecklar sin yrkeskompetens.</p> <p>Bidrag till anställning som forskare på halvtid i klinisk miljö: Syftet med bidragsformen är att ge kliniskt verksamma personer möjligheten att bedriva forskning på halvtid parallellt med att de utvecklar sin kliniska kompetens.</p>

Källa Vetenskapsrådet

Vetenskapsrådets bidragsformer – miljö- och samverkansbidrag

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
Miljö- och samverkansstöd	Miljö och samverkansstöden syftar till att stödja ett forskningsmål eller forskningsområde på lång sikt. Stöd till verksamhet inom excellenta forskningsmiljöer, nätverk och forskarskolor, eller för att bygga upp sådan verksamhet.	<p>Bidrag till forskningsmiljö: Syftet är att skapa ett mervärde av samarbete i en större gruppering än ett vanligt projekt, och söks av en konstellation av flera forskare som arbetar mot ett gemensamt forskningsmål på lång sikt. Samverkan kan antingen vara motiverad av forskning knuten till en nationell eller internationell infrastruktur, ett samarbete mellan forskare på olika universitet, eller en tvärvetenskaplig inriktning. Bidraget är generellt större än de som lämnas till enskilda projekt.</p> <p>Forskarskolor: Forskarskolor syftar till att bygga upp ett nytt område, stärka kompetensen inom ett specifikt område eller öka samverkan nationellt och internationellt genom att bidra till forskarutbildningsaktiviteter.</p>

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
		<p>Kostnader som kan sökas inom bidragsformen är kostnader relaterade till forskarutbildningen som nya kurser, samordning etc. Doktorandlöner ingår normalt inte. Forskarskolor kan exempelvis kopplas till ett Bidrag till forskningsmiljö.</p> <p>Rådsprofessor: Syftet är att bygga upp en större miljö, med sammanhållen finansiering, kring en ledande forskare.</p> <p>Gästforskare: Gästforskare syftar till att ge universiteten möjlighet att utveckla ett område genom att rekrytera en internationellt framstående forskare under en kortare period.</p> <p>Nätverksbidrag: Nätverksbidrag syftar till att ge forskare möjlighet att skapa eller utveckla nätverk kring ett forskningsområde under en begränsad tid.</p> <p>Konferensbidrag: Syftet med bidraget är att främja forskningssamarbete och erfarenhetsutbyte. Konferensbidrag utlyses normalt med inriktning mot internationalisering och är då ett sätt att ge forskare verksamma i Sverige möjlighet att anordna en konferens med internationellt erkända föredragshållare.</p> <p>Exploratory workshops: Syftet med bidraget att stödja utveckling av nya forskningsområden, forskningsprogram eller samarbeten. Bidraget kan användas för att undersöka möjligheten till att skapa nya forskningsområden eller för att</p>

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
		undersöka gemensamma områden i samband med bilaterala avtal.

Källa Vetenskapsrådet

Vetenskapsrådets bidragsformer – stöd till forskningens förutsättningar

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
Infrastrukturstöd	Syftet med infrastrukturstöd är att stödja samordning, utveckling, konstruktion och drift av forskningsinfrastruktur av nationellt intresse, inklusive svensk medverkan internationell forskningsinfrastruktur av nationellt intresse. Stöd till nationell och internationell forskningsinfrastruktur. Kan relatera till uppbyggnad, drift och avveckling av infrastruktur.	Forskningsinfrastruktur: Syftet är att stödja samordning, utveckling, konstruktion och drift av forskningsinfrastruktur av nationellt intresse, inklusive svensk medverkan internationell forskningsinfrastruktur av nationellt intresse
Verksamhetsstöd	Syftet med verksamhetsstöd är att bidra till forskningens övriga nödvändiga stödjande strukturer och mekanismer på nationell eller internationell nivå.	Driftsbidrag till forskningssamordning och institut: Syftet är att möjliggöra nationell samordning inom ett visst område eller att bidra till en (internationellt ledande) forskningsmiljö med fokus på programverksamhet. Tidskriftsbidrag: Syftet är att stödja utvecklingen av högkvalitativa open access tidskrifter med bas i Sverige.
Forsknings-kommunikationsstöd		Bidrag till forskares kommunikation: Syftet med bidraget är att möjliggöra för

Stödform	Stödformens syfte	Bidragsform och syfte
		innehavare av tidigare och/eller pågående forskningsbidrag från Vetenskapsrådet att planera, genomföra och utvärdera kommunikationsaktiviteter som innebär dialog eller samskapande med identifierade grupper utanför akademien.

Källa Vetenskapsrådet