

# Infektion och Vaccin

WHO har sedan år 2009 utlyst globalt nödläge vid sju tillfällen. Alla har berott på virusinfektioner. (1) Vaccin skyddar mot infektionssjukdomar genom att, på ett kontrollerat vis, aktivera immunförsvaret mot hela eller delar av det som orsakar sjukdomen som till exempel virus, bakterier eller parasiter. I Sverige deltar 97 procent av alla tvååringar i barnvaccinationsprogrammet, enligt Folkhälsomyndigheten. Dessa program uppskattas årligen rädda 2 – 3 miljoner liv i världen. (2)

Medicinsk Forskning -  
en investering som alla vinner på

## Hur många berörs?

- År 2020 drabbades Sverige av pandemin covid-19 med symptom varierande från mild förkylning till svår lunginflammation och sepsis. Under pandemins första år avled över två miljoner människor i världen, varav mer än 12 000 i Sverige. (3)
- 10 miljoner människor i världen uppskattas ha insjuknat med tuberkulos och 1,4 miljoner har avlidit till följd av bakterien endast under år 2019. (4)
- Hepatit B virus (HBV) är en blodsmitta som är 50–100 gånger mer smittsamt än HIV. 247 miljoner människor i världen uppskattades leva med en kronisk HBV infektion år 2015. Samma år beräknades 887 000 människor ha avlidit i skrumplever och levercancer orsakade av HBV. (5)

## Vad kostar det?

- Samhällets kostnader för covid-19-pandemin kommer att bli mycket stora. Endast mellan februari och november år 2020 beviljades svenska regioner och kommuner 20 miljarder kronor i statsbidrag för merkostnader relaterade till sjukdomen covid-19. (6)
- Säsongsinfluensan år 2008 uppskattas ha kostat 2,4 miljarder kronor i sammanlagda direkta och indirekta kostnaderna i form av hälso- och sjukvård samt förlorade arbetsinkomster i Sverige. (7)
- Magsjuka orsakat av rotavirus drabbar oftast barn i åldrarna 6–36 månader. De sammanlagda kostnaderna för behandling av barnen och produktionsbortfall för föräldrarna, vilket utgör den större summan, beräknades uppgå till nära två miljarder kronor i Sverige år 2014. (8)

## Forskning räddar liv

- Mässling, påssjuka och röda hund (MPR) är allvarliga virussjukdomar som kan vara dödliga eller leda till bland annat lung- och hjärnhinneinflammation, sterilitet och fosterskador. Globalt beräknas över 25,5 miljoner dödsfall, enbart till följd av mässling, ha undvikits med vaccin mellan år 2000 och 2019. (9)

- Smittkoppor har varit utrotat sedan 1980, tack vare vaccin. Det beräknas rädda omkring fem miljoner liv i världen varje år. (10)
- Humant papillomvirus (HPV) kan orsaka livmoderhalscancer som årligen drabbar omkring 550 kvinnor i Sverige och dödar en fjärdedel. (11) Svensk forskning visar att risken att utveckla livmoderhalscancer sjunker med nära 90 procent hos kvinnor vaccinerade mot HPV jämfört med ovaccinerade. (12)

## Vaccin - den enda vägen ur en pandemi

**Han drivs av nyfikenhet.** För Matti Sällberg, vaccinforskaren som blivit tv-kändis under covid-19-pandemin, var forskning ett givet yrkesval. “Jag ville upptäcka nya saker och styra över min egen tid”, förklarar han.

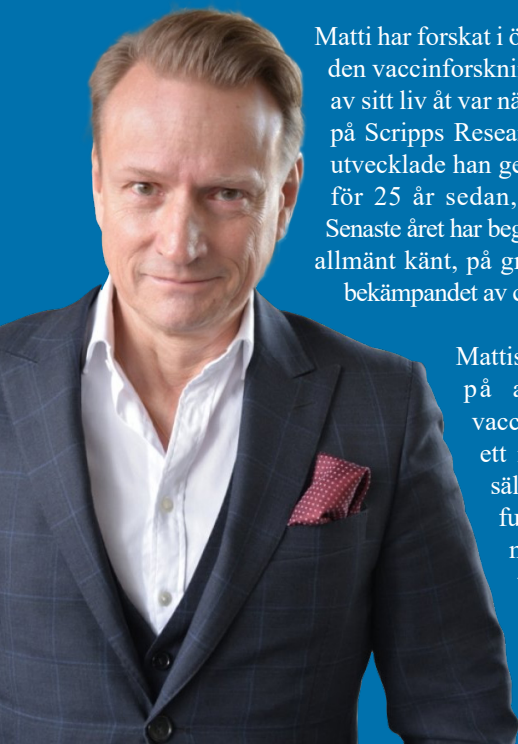
Matti har forskat i över 30 år. Startskottet för den vaccinforskning han ägnat större delen av sitt liv åt var när han gjorde sin post-doc på Scripps Research Institute i USA. Där utvecklade han genetiska vaccin vilket då, för 25 år sedan, var en helt ny teknik. Senaste året har begreppet RNA-vaccin blivit allmänt känt, på grund av dess effektivitet i bekämpandet av coronaviruset.

Mattis forskning går ut på att förstå hur olika vaccinkomponenter aktiverar ett immunförsvaret. Det finns sällan en ”magic bullet” som fungerar för allt. Istället måste man anpassa vaccinet efter vad som faktiskt kan fungera för olika sjukdomar.

Vid vårt samtal i februari 2021 är fokus på coronavaccin. När frågan om biverkningar kommer upp konstaterar Matti att det inte finns någon behandling som inte medför risk. Men, beroende på vad man försöker uppnå så måste man värdera risken på ett vettigt sätt. Det är där Läkemiddelsverket kommer in. De granskar för att säkerställa att risken är acceptabel. “I nuläget har vaccin mot coronaviruset getts till 40 miljoner människor och vi har inte sett några riktigt allvarliga biverkningar. Det är betryggande”, menar Matti.

“Jag har svårt att se varför man inte skulle vaccinera sig. Vaccin är ju den enda vägen ur pandemin och jag tror inte att folk vill leva i ett nedstängt samhälle där man inte kan träffa sina nära och kära. Dessutom skulle vården haverera om vi inte får bukt på pandemin och i ett sånt läge skulle människor dö för att de inte kan få vanlig sjukvård”, säger Matti.

RNA-vaccin kan framställas storskaligt och snabbt. Det kan dessutom modifieras ganska fort. Det som kan bromsa tillgången till modifierade vacciner är det regulatoriska ramverket. Matti menar att det är viktigt att myndigheter håller så hög takt som möjligt i att utveckla kriterier för vad som krävs för godkännande. Coronaviruset förändrar sig och det kommer nya virus i framtiden. Vi måste därför fortsätta investera i forskning och utveckling, samtidigt som vi tar ställning till hur vi ska utnyttja den teknologi vi har på ett bra och säkert sätt.





## Jag önskar jag hade satsat mer på medicinsk forskning när jag var statsminister.

– Ingvar Carlsson, tidigare statsminister  
& en av Forska!Sveriges grundare



## Forskning sparar pengar

- Kostnaderna för HPV-relaterad cancer hos män och kvinnor i Sverige uppskattades till nära 900 miljoner kronor år 2006 (hälso- och sjukvårdskostnaderna inklusive förlorade arbetsintäkter). (13) Tack vare forskning kring HPV och vaccin kommer infektionen sannolikt att försvinna bland de födda 2007 och senare och därmed minskar kostnaderna kraftigt.
- Mässling är mycket smittsamt och för att förhindra utbrott krävs 95 procents immunitet i befolkningen. Ett större utbrott i Storbritannien år 2012–2013 uppskattas ha kostat 4,4 miljoner pund i form av hälso- och sjukvårdskostnader, samt förlorade arbetsinkomster. Ett fullgott vaccineringskydd i området hade kunnat uppnås för fyra procent av den kostnaden. (14)

## Hopp för framtiden

- Lunginflammation dödar flest barn under fem år i världen och främsta orsaken är bakterierna pneumokocker. Även de över 65 år är särskilt utsatta. Forskare vid Karolinska Institutet har studerat varför influensa ökar risken för bakteriell lunginflammation. Upptäckten kan leda till nya sätt att behandla infektioner orsakade av pneumokocker. (15)
- Idag saknas läkemedel mot nästan alla virus. De flesta är inte dödliga, men orsakar lidande och kostnader. Forskare vid Umeå universitet studerar hur virus binder och tar sig in i cellerna. Det kan ge både läkemedel och vaccin som är effektiva mot influensa, covid-19 och andra virusorsakade pandemier. (16)
- HIV finns i två former, HIV-1 och -2 där HIV-2 anses mindre aggressivt, vilket lett till olika behandlingssatsningar. Forskare vid Lunds universitet har i över 20 års tid följt personer infekterade med antingen HIV-1 eller -2 och nyligen visat att båda grupperna har en dödlig sjukdom som bör behandlas likvärdigt. (17)
- Magsjuka och vinterkräksjuka orsakade av virus kan göra små barn uttorkade, vilket snabbt kan bli farligt. Forskare vid Linköpings universitet undersöker sjukdomsmekanismerna och genetikens betydelse för om man drabbas eller ej, vilket ökar kunskaperna och ger bättre behandlingar. (18)

[1] Reuters (2020) Factbox: WHO international public health emergencies.

\*Uppdatering: WHO (2022), Monkeypox

[2] Pollard et. al., Nat Rev Immunol. 2021;21(2)

[3] Johns Hopkins University (2021.02.08), Coronavirus resource center

[4] WHO (2020), Global tuberculosis report

[5] WHO (2017), Global hepatitis report

[6] Socialstyrelsen (2020), Statsbidrag för merkostnader hela listan.

[7] Myndigheten för samhällsberedskap (2014), Samhällets

kostnader för utbrottet av pandemisk influensa A(H1N1) : 2009/2010

[8] Folkhälsomyndigheten (2015), Rotavirusinfektion i Sverige.

[9] Patel. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(45)

[10] Hinman AR. Vaccine 1998;16(11–12)

[11] Regionala cancercentrum i samverkan (2020), Livmoderhalscancer.

[12] Lei et.al, N Engl J Med. 2020;383(14)

[13] Östenson et.al, PLoS One. 2017;12(6)

[14] Ghebrehewet et.al, Vaccine. 2016;34(15)

[15] Sender et.al, Proc Natl Acad Sci. 2020;117(49)

[16] Persson et.al, Proc Natl Acad Sci. 2021;118(3)

[17] Esbjörnsson et.al, Lancet HIV. 2018;6(1)

[18] Sharma et al, Viruses. 2020;12(3)

Forska!Sverige är en oberoende stiftelse som verkar för att förbättra villkoren för medicinsk forskning och dess tillämpning.  
[www.forskasverige.se](http://www.forskasverige.se)

## Åtta viktiga faktorer som bidrog till snabb utveckling av coronavaccin under 2020:

1. **Sjukdomsorsaken blev snabbt känd.** Att coronaviruset identifierades och att den genetiska koden publicerades tidigt gjorde att forskarvärlden inte behövde lägga tid på att upptäcka och förstå sjukdomsmekanismen, vilket normalt krävs. Gruppen coronavirus var redan känd från tidigare dödliga utbrott av sars och mers.
2. **Befintliga utvecklingsprojekt om coronavirus.** Forskare har kunnat utgå från kunskap om hur kroppen reagerar på coronavirus från tidigare coronaepidemier och vaccnutvecklingsprojekt. Den kunskapen är vägledande och avgörande i vaccnutveckling, och här fanns redan viktig information tillgänglig om exempelvis spike-proteinets betydelse.
3. **Extremt hög prioritet.** På grund av den allvarliga pandemin har ett stort antal aktörer givit vaccnutveckling extremt hög prioritet. Personal och andra resurser har ställts om snabbt och i mycket stor omfattning allokerats till vaccinforskning och utveckling. Detta har möjliggjort mycket stora kliniska studier i olika delar av världen. I genomsnitt ingår mer än 50 000 personer i studierna för dessa vaccinkandidater.
4. **Strategisk samverkan mellan aktörer.** Små och stora företag, universitet och myndigheter samverkar i en omfattning vi inte sett tidigare, både nationellt och internationellt.
5. **Den vetenskapliga och tekniska utvecklingen.** När den genetiska koden blev känd gjorde modern bioteknik och molekylärbiologi det möjligt att utveckla vaccinkandidater på ett helt nytt sätt än för 20 år sedan. Förenklat uttryckt kan vi i det här läget skraddarsy vacciner med hög precision.
6. **Parallella processer.** Olika utvecklingssteg har i vissa fall utförts parallellt istället för efter varandra tidsmässigt. Preklinisk utveckling och kliniska studier har pågått och pågår samtidigt. Detta har kortat den totala utvecklingstiden.
7. **Beredskap för pandemier.** Det fanns vid årets början en internationell beredskap för vaccnutveckling vid pandemi. Det tydligaste exemplet är CEPI (Coalition for Epidemic Preparedness Innovation), ett internationellt konsortium baserat i Oslo, med ett antal utvecklingsprojekt igång. CEPI delfinansierar flera av de nu aktuella vaccinkandidaterna.
8. **Tidiga internationella avtal.** Att USA och EU tidigt tecknat avtal med företag som utvecklar dessa vacciner har underlättat både för stora kliniska studier och för tidig storskalig produktionsuppbyggnad, något som normalt sker först efter myndighetsgodkännande.