

1

2

3

4

5 **Forskningsöversikt**

6 **Medicin och hälsa 2019**

8 Översikten inom Medicin och hälsa ingår som en del i det kunskapsunderlag som Vetenskapsrådet  
9 sammanställt för att bidra med beslutsunderlag inför regeringens kommande forskningsproposition men även  
10 för Vetenskapsrådets framtida prioriteringar. Den kan även användas inom forskningssektorn för att synliggöra  
11 hur Vetenskapsrådet ser på åtgärder för att stärka svensk forskning inom det medicinska området.

12 Ämnesrådet för medicin och hälsa (hädanefter benämnt Ämnesrådet) och dess ledamöter har under 2018  
13 arbetat med att beskriva forskningen inom sitt område. Syftet med översikten är att ge en bild av nuläget inom  
14 svensk medicinsk forskning men också att belysa centrala frågor för att framgent stärka forskningen.  
15 Forskningsöversikten baseras på synpunkter från framstående forskare, fakultetsföreträdare verksamma vid  
16 svenska lärosäten, företrädare för olika forskningsaktörer samt patientorganisationer, vilka har uppdragits att  
17 sammanfatta befintliga styrkor och svagheter, beskriva trender och tendenser, samt belysa gemensamma  
18 problem och frågor för att stärka den medicinska forskningen generellt. Utifrån dessa synpunkter och  
19 ämnesrådets egen utvärdering har flera utmaningar identifierats och en rad olika strukturella åtgärder  
20 föreslagits. Texterna gör inte anspråk på att vara heltäckande men ger en sammanfattning som lyfter fram  
21 områden där forskningen bör stärkas och stödjas. Fokus ligger på de viktiga strukturella frågor som skapar  
22 förutsättningar för klinisk och grundvetenskaplig medicinsk forskning av hög kvalitet.

23

24

25

26 **Jan-Ingvar Jönsson**

27 Huvudsekreterare för medicin och hälsa

---

# INNEHÅLL

---

29	FÖRORD .....	2
30	SAMMANFATTNING .....	4
31	Utmaningar för svensk medicinsk forskning .....	4
32	Förslag på åtgärder .....	4
33	REKOMMENDATIONER.....	5
34	Satsa på grundforskning .....	5
35	Strategiska satsningar .....	6
36	Finansiering av forskning .....	6
37	Ökade statsanslag till forskning .....	6
38	Ökad satsning på genombrottsforskning och fri grundforskning .....	7
39	Långsiktighet i forskningsfinansieringen .....	7
40	Krav på medfinansiering behöver minskas eller helst tas bort .....	7
41	Systemet med indirekta kostnader behöver genomlysas och ändras .....	8
42	Minska fragmenteringen av forskningsinsatser .....	8
43	Karriärvägar - Återväxt av konkurrenskraftiga forskare .....	8
44	Doktorandtjänster .....	9
45	Postdokortjänster .....	9
46	Biträdande lektor .....	9
47	Mobilitet .....	10
48	Klinisk forskning – translationell forskning .....	11
49	Behov och medel för uppbyggnad och drift av infrastruktur .....	12
50	MORGONDAGENS UTMANINGAR .....	13
51	Ny kunskap och genombrott genom grundläggande forskning .....	13
52	Grundläggande sjukdomsmekanismer inom medicin och hälsa .....	13
53	Framtidens modellsystem .....	14
54		

56 Forskning inom medicin och hälsa innebär ett konsekvent och långtgående åtagande med målet att ge kunskap  
57 och förståelse av den friska och sjuka människan, samt förebygga, upptäcka, bota och lindra sjukdom. För att  
58 uppnå detta krävs flera åtgärder och genomförandet av ett antal konkreta förslag skulle på ett dramatiskt sätt  
59 förbättra resursutnyttjanden inom svensk medicinsk forskning och härmed öka chansen till framtida upptäckter  
60 och genombrott.  
61

## 62 Utmaningar för svensk medicinsk forskning

63 Historisk erfarenhet visar mycket tydligt att *grunden för nytänkande och därmed genombrott är den*  
64 *forskning som initieras och drivs av enskilda forskares idéer och nyfikenhet*. Medicinsk forskning i Sverige  
65 har under senare år tappat i konkurrenskraft och forskargrupper i Sverige bidrar idag med relativt få  
66 internationellt uppmärksammade innovativa upptäckter och genombrott. För att säkerställa att svensk medicinsk  
67 forskning framgent förmår generera genombrott som leder till långsiktig nytta för samhället är det därför  
68 avgörande att vi kan identifiera och stödja originalitet och hög kvalitet inom forskningen.

69 Betydelsen av grundforskning för skapandet av ny kunskap kan inte nog understrykas och *grundforskning*  
70 *bör starkt prioriteras för att möjliggöra verkliga genombrott och nytänkande*. För att främja långsiktighet och  
71 kvalitet i forskningssystemet är det angeläget att öka medlen till forskarinitierade projekt som fördelas till  
72 enskilda forskare i nationell konkurrens (fria projektbidrag).

73 För att Sverige ska kunna utgöra en stark forskningsnation som levererar högkvalitativ forskning, måste  
74 lärosätena vara attraktiva och kunna rekrytera, men även behålla, de bästa och mest lämpliga forskarna. Då  
75 krävs en *långsiktig finansiering, en infrastruktur som är i framkant, och en tydlig karriärstruktur* som är  
76 anpassad till lärosätenas behov.

77 *Forskningsverksamhet och tid för forskning för kliniskt verksamma yrkesgrupper måste förstärkas och*  
78 *förbättras*. Utveckla en klinisk forskningsinfrastruktur i sjukvården med personal, resurser och tid som ger  
79 utrymme för forskning och som inte konkurrerar med sjukvårdsuppdraget.

80 Nationell och framför allt internationell mobilitet är helt avgörande för att ett litet land som Sverige ska  
81 kunna bedriva nydanande och innovativ forskning av högsta kvalitet. Därför bör *forskarrörlighet mellan*  
82 *lärosäten samt internationellt utbyte öka* för att främja nytänkande, stimulera utbyte av forskningsidéer och  
83 utveckla ny forskningsmetodik.  
84

## 85 Förslag på åtgärder

86 **De viktigaste strukturella åtgärderna för att stärka forskning inom medicin och hälsa:**

- 87 • Grundforskning bör starkt prioriteras för att möjliggöra nytänkande och verkliga genombrott.
- 88 • Öka medlen till konkurrensutsatta forskarinitierade projekt som utdelas till enskilda forskare (fria  
89 projektbidrag).
- 90 • Skapa en långsiktig finansiering och tydlig karriärstruktur för att kunna rekrytera och behålla de bästa  
91 forskarna.
- 92 • Öka forskarrörlighet mellan lärosäten, mellan akademi-industri-sjukvård samt internationellt utbyte för att  
93 främja nytänkande, stimulera utbyte av forskningsidéer och utveckla ny forskningsmetodik.
- 94 • Forskningsverksamhet och tid för forskning för kliniskt verksamma yrkesgrupper måste förbättras.
- 95 • För att möta forskningens behov krävs infrastrukturer på tre nivåer; såväl internationell som nationell nivå,  
96 men också lokal infrastruktur i framkant för de enskilda forskargrupperna och detta behöver stärkas med  
97 statliga medel.

## 99 Satsa på grundforskning

100 Sverige och världen står inför stora utmaningar inom medicin och hälsa och vi sätter stor tillit till att  
101 forskningen ska komma med nya lösningar. Politiker har ofta en för stor tillit att strategiska satsningar riktade  
102 mot förutbestämda områden ska leverera de resultat som behövs. Verkligheten ser dock annorlunda ut. De  
103 största genombrotten som lett till radikalt nya upptäckter och nytta för oss människor är oftast baserade på  
104 upptäckter inom fri grundforskning (KVA rapport ”Den oväntade nyttan”)<sup>1</sup>. Det nyfikenhetsstyrda sökandet  
105 efter grundläggande kunskaper, ofta i små forskargrupper, följer inga strategiska planer och är till sin  
106 grundläggande natur inte förutsägbar. Werner von Braun uttryckte det väl: ”Grundforskning är vad jag gör när  
107 jag inte vet vad jag gör”. Detta är i princip motsatsen till vad Sverige och många andra länder gjort genom sina  
108 stora satsningar på vad som tros vara ”nyttig” forskning och där deltagande forskare redan i förväg behöver  
109 definiera vad de förväntas komma fram till.

110 Det är i sammanhanget väl värt att påpeka att de medicinska genombrotten nästan undantagslöst varit  
111 oförutsägbara och baserats på forskarinitierad nyfikenhetsdriven forskning snarare än produktion av riktade  
112 strategiska satsningar på områden som uppfattats som särskilt viktiga eller lovande. Exempelvis är en majoritet  
113 av alla utdelade Nobelpris i fysiologi eller medicin resultat av fri grundforskning snarare än riktade satsningar.  
114 Som svenska exempel kan nämnas Nobelpriset år 1982 som gick till Sune Bergström och Bengt Samuelsson  
115 för upptäckt och studier av prostaglandiner. Denna upptäckt har sedermera fått betydelse för utvecklingen av  
116 läkemedel mot inflammatoriska tillstånd. Nobelpriset år 2000 gick till Arvid Carlsson för upptäckt och studier  
117 av dopamin. Denna upptäckt har lett till effektiv och livstidsförlängande behandling av Parkinsons sjukdom och  
118 att man kunnat utveckla ny medel mot psykosjukdom. Nobelpriset år 2015 gick till Tomas Lindahl för  
119 upptäckt och studier av hur celler kan reparera sitt DNA. Ingen av deras upptäckter uppstod genom strategiska  
120 och styrda program med definierade slutpunkter utan de baserades på dessa enskilda forskares frågor och  
121 grundläggande nyfikenhet. Ett aktuellt exempel, som genererat många priser, är upptäckten av gen-saxen  
122 (Crispr) som gör att vi kan ändra arvsmassan på ett kontrollerat sätt. Denna upptäckt har också sitt ursprung i  
123 nyfikenhetsdriven grundforskning i Sverige.

124 Det finns många exempel på hur grundläggande medicinsk forskning har fått stort kliniskt genomslag.  
125 Pacemakern är ett exempel på en medicinteknisk innovation som utvecklades inom svenska forskningsprojekt  
126 och som ledde fram till den första implanterbara apparaten för att säkerställa en normal hjärtrytm. Ett annat  
127 exempel är kartläggningen av de mänskliga kromosomerna där en särskild färgningsteknik utvecklad i Sverige  
128 har lagt grunden till flera genombrott för diagnostik av kromosomala förändringar hos cancerpatienter och  
129 utveckling av nya mer effektiva läkemedel, till exempel Glivec för behandling av patienter med kronisk  
130 myeloisk leukemi. Ett annat exempel är upptäckten av bakterien *Helicobacter pylori* av australiensiska forskare  
131 på 1980-talet och att denna bakterie ger upphov till magsår. Upptäckten som belönades med Nobelpriset år  
132 2005 har möjliggjort effektiv medicinsk behandling med antibiotika och läkemedel som minskar magsäckens  
133 saltsyraproduktion, och därmed i stort sett lett till att tidigare dyrbar kirurgisk behandling upphört. Det finns  
134 många andra exempel på hur grundläggande forskning dramatiskt förändrat människors liv (antibiotika, DNA-  
135 diagnostik, magnetröntgen, vaccinationer). Det är viktigt att poängtera att dessa upptäckter inte har vuxit fram  
136 genom en särskild satsning på att lösa ett specifikt medicinskt problem, till exempel en sjukdom, utan genom  
137 stöd till fri forskning skapad av enskilda forskares nyfikenhet och förmåga att ständigt definiera och testa nya  
138 hypoteser. Genombrottsforskning kan inte beställas – vi kan inte veta inom vilket medicinskt område nästa  
139 stora genombrott kommer och hur detta kommer att påverka vår hälsa och behandling av sjukdomar. Det finns  
140 inget som säger att en satsning på de stora folksjukdomarna har större genomslag än forskning kring sjukdomar  
141 där vi har begränsad kunskap och idag inte kan ge adekvat behandling. Detta betyder också att det är svårt att  
142 identifiera en sjukdom som viktigare än ett annan.

---

<sup>1</sup> [https://6702d.https.cdn.softlayer.net/2017/08/ovantade\\_nyttan\\_170831.pdf](https://6702d.https.cdn.softlayer.net/2017/08/ovantade_nyttan_170831.pdf)

143 Det är Ämnesrådets uppfattning att bra forskning skall stödjas, inte styras. Tidigare erfarenheter är att stora  
144 genombrott inom det medicinska området svårigen kan planeras, och att det är klokast att satsa på  
145 nyfikenhetsdriven grundforskning av hög kvalitet. Så länge som det finns ett mycket stort antal sjukdomar som  
146 vi inte kan behandla på ett fullgott sätt och som leder till lidande och för tidig död, är det en omöjlig ekvation  
147 att peka ut vissa medicinska behov som särskilt angelägna. Slutsatsen är att det är av yttersta vikt att satsa på fri  
148 grundforskning för att vi även i framtiden ska kunna göra stora och omvälvande upptäckter. Staten och  
149 Vetenskapsrådet bör framgent utveckla en långsiktig strategisk satsning på grundforskning för att möjliggöra  
150 att forskare verksamma i Sverige får tillräckligt med resurser att driva nyfikenhetsdriven forskning som utgår  
151 från djärva frågeställningar. Endast så kan hög kvalitet och utbildning av nästa generations forskare  
152 säkerställas, och stärka Sveriges position som en ledande forskningsnation.  
153

## 154 Strategiska satsningar

155 De strategiska satsningar som ämnesrådet för medicin och hälsa förordar för forskningspropositionen 2018 är  
156 inte riktade mot specifika frågor eller områden utan snarare mot hela området medicin och hälsa, och skapandet  
157 av förutsättningar för att studera sjukdomar och hälsa. Anledningen till detta är den ovan beskrivna svårigheten  
158 att värdera vilka sjukdomar som är ”viktigare” än andra, och att det är viktigare att göra strategiska satsningar  
159 som ger förutsättningar för genombrott inom många områden. De två områden som vi speciellt betonar är:  
160 ”Grundläggande sjukdomsmekanismer” och ”Framtidens modellsystem”. Den förstnämnda satsningen  
161 understryker behovet av att vår grundläggande kunskap om hur celler, vävnader och organ fungerar och hur  
162 olika sjukdomstillstånd uppstår behöver kraftigt förbättras. Den andra strategiska satsningen betonar behovet av  
163 utvecklandet av olika typer av modellsystem som möjliggör studier av sjukdomars mekanismer och förlopp.  
164 Exempel på sådana är robusta cell-, vävnad-, organ-baserade modellsystem, samt hela djur som tillåter riktad  
165 och precis genetisk och fysiologisk manipulation, omicsanalyser (DNA, RNA, protein, fetter, kolhydrater,  
166 metaboliter), in situ bildanalys och analys av humanlika sjukdomsförlopp via high-throughput, och till rimliga  
167 kostnader.  
168

## 169 Finansiering av forskning

### 170 Ökade statsanslag till forskning

171 En förutsättning för högkvalitativ forskning i Sverige är att det finns tillräckliga medel avsatta för forskning, att  
172 dessa söks i öppen konkurrens och att bedömningarna av ansökningarna är transparenta och gedigna. Staten  
173 behöver ta ett större finansiellt ansvar för och öka statsanslagen till forskning. Basanslagen har urholkats och  
174 behöver höjas för att lärosäten ska kunna finansiera forskartjänster och viss infrastruktur, men det får inte ske  
175 på bekostnad av anslagen till forskningsråden inklusive Vetenskapsrådet. Sverige är ett litet land vilket gör att  
176 landets forskningsmedel inte heller bör spridas på för många olika lärosäten. Det är dock ytterst viktigt att  
177 statsanslaget till Vetenskapsrådet (VR) också ökas för att kunna säkerställa att tillräckligt stora bidrag kan delas  
178 ut för forskning, vilket krävs för att behålla forskningens kvalitet. Dagens anslag behöver justeras upp eftersom  
179 det genomsnittliga anslaget på ca 1 miljon SEK/år idag inte räcker mer än till finansieringen av en  
180 doktorandlön + drift/år. Utan ökning av statsanslagen till VR kommer naturligtvis beviljningsgraden att behöva  
181 sänkas. Eftersom nuvarande anslag från de flesta finansiärer, inklusive de från VR, endast täcker en mindre del  
182 av ett projekts kostnader måste forskare ansöka om medel från flera finansiärer för samma projekt. Detta  
183 innebär att en forskare med en grupp om 10–15 personer behöver anslag från många olika finansiärer. Denna  
184 omständighet innebär att onödigt mycket tid läggs på ett och samma projekt av såväl forskare som granskare,  
185 vilket är särskilt problematiskt med tanke på att lärosätenas stöd till enskilda forskare gradvis krympt.  
186 Det finns dessutom idag ett stort behov av ytterligare finansiering till riskfylld, genombrottsforskning, då  
187 idag alltför många nyskapande och intressanta ansökningar inte får finansiering. Finansieringen av forskning  
188 har dessutom, sett ur den enskilda forskarens synvinkel, blivit svårare och mindre förutsägbar än förr vilket  
189 leder till en ojämn forskningsfinansiering. Ett forskningsprojekt kan ha hög aktivitet och hög kvalitet men  
190 kanske inte genererar publicerbara data i jämn takt. Den som tappar sina anslag löper stor risk att förlora  
191 kvalificerad personal, vilket gör forskningen sårbar och svår att återuppta.

## 192 Ökad satsning på genombrottsforskning och fri grundforskning

193 Satsningar på forskarinitierad, nyfikenhetsdriven forskning av hög kvalitet är essentiellt för att Sverige ska  
194 kunna konkurrera internationellt. Den bästa forskningen är den som initieras av forskarna själva och det är  
195 deras val av forskningsfrågeställningar som avgör vilka områden som utvecklas. Samarbeten mellan olika  
196 discipliner och initiering av tvärvetenskaplig forskning bör stödjas där det är relevant. Det är viktigt med  
197 öppenhet för nya tankar från forskare och att dessa idéer ges tid att långsiktigt utvecklas snarare än att  
198 Vetenskapsrådets budget används för att uppfylla önskningar från politiker om att lösa akuta samhällsproblem.

199 Det finns en rad starka forskningsledare i Sverige inom medicin och hälsa men det finns tecken på att svensk  
200 forskning tappar mark i jämförelse med internationell forskning, och detta kan ha sin grund i alltför många  
201 riktade satsningar. Satsningar på riktade forskningsområden bör begränsas och istället bör medel allokeras till  
202 finansiering av den fria forskningen ("bottom-up"). Så kallade "top-down" satsningar hämmar de enskilda  
203 forskarnas förmåga att driva forskningen framåt. Specialsatsningar riskerar även att gynna rävspel och  
204 lobbyverksamhet snarare än banbrytande forskning. Vid specialsatsningar måste ofta den enskilde forskaren  
205 ändra sin forskningsinriktning för att kunna få finansiering, vilket oftast inte gynnar forskningens kvalitet.

## 206 Långsiktighet i forskningsfinansieringen

207 En av nyckelkomponenterna för att stärka och bibehålla Sveriges position som forskningsnation är en mer  
208 långsiktig finansiering. Detta innefattar att projektbidrag behöver löpa under en längre tid, vara av tillräcklig  
209 storlek och ha en rimlig beviljandegrad. Det måste också vara möjligt för duktiga konkurrenskraftiga forskare  
210 som presterar att fortsätta sin forskning under hela sin karriär förutsatt att man förnyar sig och kan konkurrera.  
211 Det gör att det måste finnas pengar att söka för alla åldersgrupper och inte bara satsas på vissa åldersgrupper  
212 eller vissa för tillfället aktuella eller trendiga områden. Mycket medel har satsats på unga forskare, vilket kan  
213 resultera i negativa konsekvenser då vissa av de unga forskare som erhållit stora medel och snabbt byggt upp  
214 förhållandevis stora grupper inte längre kommer att kunna erhålla lika mycket medel senare i karriären. En  
215 jämnare och mer ändamålsenlig fördelning av forskningsmedel där medel inte koncentreras till vissa grupper  
216 p.g.a. t.ex. ålder bör eftersträvas. Lika så har flera forskningsfinansiärer valt att satsa mycket stora belopp på  
217 några få framstående yngre forskare och ofta samma unga forskare. Detta har utarmat möjligheten att stödja  
218 den relativt stora grupp yngre forskare som ännu inte är etablerade men som initierar ny forskning i syfte att  
219 bygga upp en stark plattform för självständig framstående forskning. Ett bekymmer är också att yngre forskare  
220 som ingår i större konstellationer där en forskningsmiljö finansieras kan ha svårt att utvecklas till självständiga  
221 forskare. Denna grupp behöver stärkas med egen finansiering.  
222

## 223 Krav på medfinansiering behöver minskas eller helst tas bort

224 Ett stort bekymmer idag är att många anslagsgivare, både externa och statliga finansiärer, kräver  
225 medfinansiering från lärosätena. Medfinansieringen gör att lärosätena inte själva prioriterar och styr vad man  
226 vill satsa på utan att det blir de externa anslagsgivarna som dikterar villkoren. Genom detta system minskar  
227 frihetsgraden för lärosätena att göra egna prioriteringar och satsningar. Detta krav på medfinansiering som är  
228 tänkt att visa på lärosätenas engagemang urholkar således lärosätenas finansiering av forskning och behöver  
229 omvärderas och ändras.

230 Privata finansiärer ger stora, mycket viktiga och uppskattade bidrag till svensk forskning inom medicin och  
231 hälsa. Det är dock bekymmersamt att dessa bidrag i stor utsträckning styr vilken forskning som bedrivs och att  
232 kraven på medfinansiering utarmar de redan alltför låga basanslagen för forskning på lärosätena. Till exempel,  
233 det faktum att arbetsgivaransvaret övergår till lärosätena när finansiering för tjänster från olika finansiärer löper  
234 ut låser upp stora delar av lärosätenas basanslag. Ett annat exempel är att utrustningsparken vid svenska  
235 lärosäten föräldrats efter det att de privata och statliga finansiärerna slutade stödja inköp av medeldyr  
236 utrustning. Alltför stor tilltro till att privata finansiärer ansvarar för kostnader kan leda till oförutsedda negativa  
237 konsekvenser. Staten bör därför ta ett övergripande ansvar för att finansiera forskning inom medicin och hälsa  
238 utan att räkna med att privata finansiärer kommer att finansiera forskning inom vissa områden.

## 239 Systemet med indirekta kostnader behöver genomlysas och ändras

240 Idag betalar den enskilde forskaren indirekta kostnader (INDI) vid lärosätena genom det så kallade INDI  
241 systemet, vilket infördes generellt i Sverige för runt 10 år sedan. INDI systemet var tänkt att ge ökad  
242 transparens för vilka indirekta kostnader som belastar enskilda projektet. Dock har det visat sig att INDI  
243 systemet är svårhanterat för den enskilde forskaren. Likaså täcks inte alltid INDI kostnaderna av anslaget utan  
244 måste bekostas med andra medel av lärosätena eller oftast med andra anslag som den enskilde forskaren  
245 erhållit. Detta låser upp andra medel och kan leda till att en anslagsgivare finansierar INDI för en annan  
246 anslagsgivare. Problemen med INDI systemet behöver genomlysas och andra lösningar införas. En möjlighet är  
247 att ändra på INDI systemet så att man t.ex. kan ha en differentierad INDI eller ändra systemet till det som råder  
248 i exempelvis USA där indirekta kostnader framförhandlas mellan varje universitet och finansier.

## 249 Minska fragmenteringen av forskningsinsatser

250 Statens ansvar för forskning inom medicin och hälsa är uppdelat mellan flera olika departement med sina  
251 forskningsfinansierare. Detta vållar problem med avseende på tydlighet och långsiktighet. Finansieringen  
252 fragmenteras också genom införande av kortsiktiga finansieringsformer och att samordning mellan  
253 departementen och de olika finansierarna inte nyttjas fullt ut. Området medicin och hälsa kräver en tydligare  
254 samordning för att kunna omfatta bredd och translationella ansatser som såväl ”bench-to bedside” som ”bench-  
255 to-society” för att säkerställa att hela värdekedjan från basal forskning till tillämpning utforskas. Medicin och  
256 hälsa intar dessutom en särställning genom sin relation till hälso- och sjukvården med flera olika huvudmän –  
257 stat, landsting och andra finansierare – vilket ger en ytterligare komplexitet för ett samordnat grepp av forskning.  
258 Framtiden ställer stora krav på svensk forskning att åstadkomma en effektivare användning av statens  
259 forskningsresurser. En viktig del i detta arbete är att höja kvaliteten och den vetenskapliga produktionen av  
260 klinisk forskning och patientnära grundläggande forskning. Denna omständighet innebär stora utmaningar och  
261 kräver extra omsorg vad gäller långsiktig forskningsplanering. Forskning inom medicin och hälsa skulle gynnas  
262 av en tydligare samordning av olika parter såsom finansierare, lärosäten och representanter för hälso- och  
263 sjukvård samt företag för att säkerställa att basal såväl som tillämpad forskning av högsta möjliga kvalitet med  
264 långsiktig nytta bedrivs.

### 265 **Ämnesrådets rekommendationer:**

- 266 • Vetenskapsrådet ska vara den största statliga finansieraren av fri grundforskning och främst satsa på  
267 forskarinitierad, nyfikenhetsdriven grundforskning av hög kvalitet, vilket är essentiellt för att Sverige ska  
268 kunna konkurrera internationellt.
- 269 • Vetenskapsrådet måste få ökade statsanslag för att kunna ge avsevärt större, internationellt  
270 konkurrensförmåliga, bidragsbelopp till projektbidrag. Finansieringen måste bli mer långsiktig med  
271 projektbidrag som löper under en längre tid, är av tillräcklig storlek, och har en rimlig beviljandegrad.
- 272 • Ämnesrådet anser att fria projektbidrag för alla forskare måste prioriteras framför riktade tematiska trendiga  
273 satsningar eller satsningar på vissa åldersgrupper.
- 274 • Ämnesrådet anser att kravet på medfinansiering från externa anslagsgivare måste lösas.
- 275 • Ämnesrådet anser att INDI systemet behöver genomlysas och ändras.
- 276 • Ämnesrådet anser att regering och riksdag måste ta ett större övergripande ansvar för att finansiera forskning  
277 inom medicin och hälsa, oberoende av satsningar från externa finansierare.
- 278
- 279

## 280 Karriärvägar - Återväxt av konkurrenskraftiga forskare

281 För att förbättra återväxten av unga forskare behövs en tydlig och attraktiv karriärstruktur från doktorand till  
282 etablerad forskargrupsledare. Den professionella utvecklingen efter disputation bör vara utformad så att varje  
283 steg är konkurrensutsatt och huvudsakligen baserat på vetenskapliga meriter. Inrättande av en tydlig  
284 karriärstruktur förväntas bidra till bättre möjligheter att bedriva framgångsrik forskning och att utforma en god  
285 yrkeskarriär samt leda till förbättrade rekryteringsmöjligheter både nationellt och internationellt. Dagens  
286 tidsbegränsade tjänsteformer efter disputation, framför allt postdoktor och biträdande universitetslektor, löper  
287 över alltför kort tid för att vederbörande skall hinna bekräfta att hen besitter de färdigheter som krävs för att



288 leda en forskargrupp och att handleda forskarstuderande till disputation. Dessutom innebär tidsbegränsningen  
289 för hur långt efter disputation man kan söka en viss typ av tjänst en risk att forskaren fokuserar sin meritering  
290 på säkra projekt och avstår från projekt med nytänkande och därmed risktagande.

## 291 Doktorandtjänster

292 Avskaffandet av utbildningsbidragen som finansieringsform för doktorander har inneburit att kostnaden för  
293 forskarutbildning har ökat utan att nya resurser för denna verksamhet har tillskjutits. Inom den prekliniska  
294 medicinska forskningen finansieras doktorandtjänster i hög grad av handledarens ofta begränsade externa  
295 forskningsmedel. Särskilt oroande är att reformen i betydande utsträckning kommer att omöjliggöra för yngre,  
296 resurssvaga forskare att knyta doktorander till sin verksamhet. Det är mot denna bakgrund inte förvånande att  
297 det redan föreligger tydliga tecken på att antalet doktorander inom preklinisk medicinsk forskning minskar,  
298 vilket på ett betydande sätt kommer att försämra återväxten inom den prekliniska medicinska forskningen.  
299 Ämnesrådet föreslår att reformen som innebär doktorandtjänst från dag 1 utvärderas kontinuerligt, och att man  
300 överväger hur de negativa konsekvenserna (t.ex. ökade kostnader) av denna reform skall kunna dämpas. Helst  
301 ser Ämnesrådet att utbildningsbidragen återinförs eller att ytterligare medel tillförs för finansiering av  
302 doktorander.

303 Det är också angeläget att det bereds möjlighet för studenter som vill testa sin fallenhet för vetenskaplig  
304 verksamhet, och/eller vill meritera sig för en framtida forskarutbildning, att under en begränsad tidsperiod delta  
305 i vetenskapligt arbete innan de tillträder en 4-årig position som doktorand. En angelägen reform är därför att  
306 öka möjligheterna till tidsbegränsad provanställning för denna kategori. Ämnesrådet föreslår att möjligheten att  
307 stipendiefinansiera studenter som vill pröva på forskning upp till maximalt 6 månader innan de bestämmer sig  
308 för att söka en doktorandtjänst omprövas.

## 309 Postdokortjänster

310 Ämnesrådet anser att en längre postdoktoral tidsperiod efter disputation enligt internationell praxis (minst 4 år)  
311 följd av en längre meriteringstjänst skapar bättre och tydligare förutsättningar för unga forskare än dagens  
312 system.

## 313 Biträdande lektor

### 314 Meriteringstiden för anställning som biträdande lektor

315 Tidsbegränsningen på 5 års meriteringstid efter disputation för att söka en biträdande lektorstjänst är ur fas med  
316 internationell praxis, som ofta innebär längre postdoktorala perioder och ofta mer än en postdoktoral vistelse.  
317 Tidsbegränsningen motverkar därför internationell rekrytering till dessa tjänster. Ämnesrådet föreslår att  
318 möjligheten att söka tjänst som biträdande lektor utökas från 5 till 7 år efter disputation för att bättre  
319 harmonisera med internationell praxis och därmed öka möjligheten för internationell rekrytering till dessa  
320 tjänster. Att chansen att så småningom nå en sluttjänst i hög grad skall avgöras redan 5 år efter disputation, dvs  
321 innan vederbörandes faktiska förmåga att självständigt driva ett framgångsrikt projekt har helt utvecklats, är  
322 inte rimligt. Detta riskerar ofrånkomligt att gynna dem som haft turen att hamna i en framgångsrik miljö under  
323 sin forskarutbildning eller postdoktorala period, och att missgynna dem som kanske har bättre personliga  
324 förutsättningar att bli framgångsrika forskare men som inte haft samma tur vid val av doktorandprojekt eller  
325 postdoktoral placering. En annan negativ konsekvens av ett sådant system, utöver att det framstår som orättvist  
326 och kan leda till att personer med stor fallenhet för forskning sållas bort i ett tidigt skede, är att det kommer att  
327 leda till att studenter ser sig tvungna att söka sig till de mest etablerade och framgångsrika forskarmiljöerna för  
328 sin forskarutbildning. Detta kommer att minska möjligheten för unga forskare att rekrytera doktorander.  
329 Ytterligare en nackdel med en sådan ordning är att det kan öka den sociala snedrekryteringen till forskaryrket  
330 såtillvida att studenter från akademikerhem kan ha lättare än studenter med annan bakgrund att identifiera de  
331 miljöer till vilka man bör söka sig för sin forskarutbildning för att trygga den framtida karriären.

332 Anställningen som biträdande lektor

333 Ämnesrådet föreslår att en biträdande lektor ska kunna anställas som en meriteringstjänst upp till 6 år, dvs att  
334 man inte ska behöva bestämma om tjänsten är 4-, 5- eller 6-årig innan den biträdande lektorn tillträder.  
335 Eftersom väldigt få anslag idag är 6-åriga öppnar detta för att man kan förlänga anställningen till 6 år om mer  
336 medel inkommer. Detta ger bättre meriteringsmöjligheter för den biträdande lektorn.

337 Befordran till lektor

338 Införandet av biträdande lektorat som efter viss tid kan omvandlas till sluttjänst kan motiveras med att den ökar  
339 anställningstryggheten för de unga forskare som lyckas erövra en sådan position. Inom det medicinska området,  
340 där antalet disputerade är långt större än antalet sluttjänster, är det dock ytterst angeläget att merparten av  
341 sluttjänsterna utlyses i öppen konkurrens. Ämnesrådet anser att det är viktigt att de vetenskapliga kraven för  
342 utvärdering av biträdande lektorer för anställning som lektor håller en hög nivå. Fortfarande måste lektorat  
343 utlysas i fri konkurrens och inte bara tillsättas genom konvertering från biträdande lektorstjänster. Ämnesrådet  
344 föreslår att man kontinuerligt följer upp dels vilka krav lärosätena ställer för konvertering av biträdande lektorat  
345 till sluttjänst, dels hur införandet av biträdande lektorat påverkar antalet lektorat och professurer som utlyses i  
346 fri konkurrens.

347

348 **Ämnesrådets rekommendationer:**

- 349 • Ämnesrådet föreslår att ett system skapas med en tydlig, attraktiv och resurssatt karriärstruktur, där varje  
350 steg är konkurrensutsatt, för yngre forskare från doktorand till etablerad forskargrupsledare. Detta ökar  
351 möjligheterna att rekrytera de bästa svenska och internationella forskarna för en livslång forskarkarriär i  
352 Sverige.
- 353 • Ämnesrådet anser att svenska universitet bör bidra till att skapa ett enhetligt system av tjänsteformer för att  
354 härmed öka möjligheterna till en realistisk karriärplanering för unga forskare och för att främja mobilitet  
355 samt rekrytering av internationellt starka forskare, oavsett nivå i forskarkarriären.

## 356 Mobilitet

357 Nationell och framför allt internationell mobilitet är helt avgörande för att ett litet land som Sverige ska kunna  
358 bedriva nydanande och innovativ forskning av högsta kvalitet. Mobilitet innebär traditionellt kunskapsutbyte  
359 och kommunikation mellan akademiska forskare, men innefattar också samarbete med andra parter såsom  
360 representanter för hälso- och sjukvård, mindre och stora företag samt patient- och anhörigorganisationer.

361 Historiskt har mobilitet uppnåtts via en längre sammanhängande vistelse vid utländskt lärosäte. Av olika skäl  
362 har inte alla forskare möjlighet att vistas en längre sammanhängande tid vid utländskt lärosäte. Idag finns en  
363 större flexibilitet än tidigare vad gäller hur kunskapsutbyte och kommunikation kan uppnås. Längre  
364 sammanhängande vistelse vid annat lärosäte kan ersättas med t.ex. kortare men återkommande vistelser  
365 kompletterade med daglig/veckovis kontakt via t.ex. Skype och videokonferens. Denna utveckling innebär att  
366 även de som av olika skäl inte kan vistas en längre period vid ett annat lärosäte har möjlighet att uppnå syftet  
367 med mobilitet d.v.s. kunskapsutbyte och kommunikation med framgångsrika forskare och därmed stärka sina  
368 möjligheter att bidra till att utveckla kunskap av nytta för individer och samhälle och dessutom uppnå en  
369 framgångsrik akademisk karriär.

370 Samverkan och mobilitet mellan akademi och andra parter ökar möjligheten att rekrytera kompetent personal  
371 till lärosäten och kan dessutom öka förståelsen mellan olika parter vad gäller olikheter såsom  
372 anställningsförhållande och arbetsmiljö, vilket kan underlätta framgångsrika och kontinuerliga samarbeten. Då  
373 akademien, hälso- och sjukvården samt industrin är ganska olika miljöer är det en stor fördel med anställda som  
374 har erfarenhet från flera av dessa världar. I nuvarande läge är det svårt att flytta mellan dessa miljöer och man  
375 skulle vinna mycket om det var ett sömlöst system.

376

377 **Ämnesrådets rekommendationer:**

- 378 • Ämnesrådet rekommenderar utökade möjligheter och resurser för mobilitet på alla nivåer, inklusive  
379 doktorander, postdoktorala samt etablerade forskare.
- 380 • Ämnesrådet anser också att alternativ till den traditionella postdoktorala vistelsen utomlands förstärks och  
381 utnyttjas bättre.

- 382 • Ämnesrådet rekommenderar utökade möjligheter och resurser att adjungera personer anställda inom hälso-  
383 och sjukvård, företag och andra relevanta parter till lärosäten. Likaså rekommenderar vi också möjligheten  
384 att adjungera personer anställda inom akademien till externa parter såsom hälso- och sjukvården. Detta  
385 kommer att skapa de nödvändiga kontaktytorna mellan forskare och relevanta parter som krävs för  
386 framgångsrik forskning, läkemedelsutveckling, diagnostik, implementering och intervention.

## 387 Klinisk forskning – translationell forskning

388 Under flera år har möjligheterna för klinisk forskning minskat och antalet kliniska läkemedelsprövningar har  
389 halverats sedan början av 2000-talet. På längre sikt innebär detta att incitament för forskande Life Science  
390 företag att etablera ny verksamhet i landet försvagas. I undersökningar genomförda av Sveriges Läkarförbund  
391 framkommer att förutsättningarna för läkare att bedriva forskning försämras till förmån för vårdproduktion i en  
392 allt mer pressad klinisk vardag. Samma problem finns även för annan personal inom hälso- och sjukvården.  
393 Framväxten av ett antal forskande svenska läkemedelsföretag byggde på internationell slagkraftig forskning  
394 samt mångårig satsning på innovationsstödjande verksamhet. Om Sverige vill stödja nya etableringar och  
395 behålla befintliga företag kan vi inte leva på gamla meriter utan måste utveckla vår nuvarande verksamhet.

396 Det saknas idag en fungerande infrastruktur för styrning av forskning inom sjukvården varför tid och  
397 resurser inte skapas. Samtidigt prioriteras sjukvårdsproduktion och den rådande situationen ger inget utrymme  
398 för egen forskning och/eller att delta i industrisponsrade läkemedelsprojekt. Dagens sjukvård prioriterar  
399 rutinsjukvård före forskning och för att få till en förändring krävs forskningskompetens i ledningsstrukturen och  
400 ett tydligt uppdrag. Eftersom den kliniska forskningen är en grundbult i en väl fungerande och framgångsrik  
401 hälso- och sjukvård måste möjligheterna för svensk sjukvårdspersonal att forska stärkas.

402 Vi behöver också etablera fungerande kluster inom respektive terapiområde/specialitet som bas för kontakt,  
403 förfrågningar och genomförandet av kliniska prövningar. Kopplat till dem behöver vi få till expertnätverk som  
404 kan bistå i planerandet och genomförandet av studier. Viktigt är också ökad metodkompetens för att designa  
405 och planera studier så att studierna kan resultera i användbar kunskap som sedan kan implementeras. Det har  
406 under utvecklingen av enheten för ”kliniska prövningar i Sverige” och de regionala noderna talats mycket om  
407 en nationell gemensam portal för kontakt med svensk sjukvård och för att skapa en snabb och rationell  
408 genomförandeprocess. Högspecialiserad klinisk forskning förutsätter även att vi kan skapa klusterbildningar  
409 mellan regionerna (och nordiska länder) för att få tillräckligt stora patientmaterial. Likaså finns behov av en  
410 förbättrad infrastruktur för att ”automatiskt” samla in information om patienter/sjukvårdsinterventioner och  
411 kunna aggregera dessa ner på genetisk särart/mutationssekvensering. Först då kan vi bli en viktig partner för  
412 forskning inom ”precision medicine”, onkologi och inom området ”sällsynta sjukdomar”.

413 Det finns stora möjligheter för Sverige att i ett internationellt perspektiv vara ett attraktivt land för forskning  
414 inom området medicin och hälsa. Personnummerbaserade kvalitetsregister och biobanker är konkurrensfördelar  
415 och regeringens nyöppnade Life Science kontor kan leda till en ökad innovationstakt inom svensk hälso- och  
416 sjukvård t.ex. gällande digitaliseringens möjligheter; ett ökat antal kliniska prövningar i Sverige; och en  
417 förbättrad samordning av svenska kvalitetsregister och biobanker. I större utsträckning än tidigare efterfrågas  
418 idag Real World Data (RWD) som underlag till beslut och utvärdering av medicinska interventioner. Detta  
419 gäller både i tidig läkemedelsutveckling där begrepp som adaptiv licensering kräver patientdata från klinisk  
420 praxis och när det gäller dokumentation av gen- och cellterapi med extremt små patientgrupper. Samtidigt ser  
421 vi idag att man allt oftare använder journal- och registerdata som underlag för behandlingsrekommendationer  
422 och beslut om subventioner utan att vi har fastställda regelverk hur dessa data skall utvärderas och kunna  
423 jämföras med utfall i randomiserade kontrollerade studier. Här är det viktigt att Sverige är med och utvecklar  
424 kunskap om metodik och säkerställer att vi får bra underlag för kritiskt kunna utvärdera dessa data.

425 Slutligen behöver Sverige en sammanhållen, tydlig och konkurrenskraftig lagstiftning med förutsägbara och  
426 harmoniserade myndighetsbeslut. Etiklagen och övriga regelverk måste vara samstämmiga och rätten att  
427 samköra olika register och biobanker behöver stärkas.

### 429 **Ämnesrådets rekommendationer:**

- 430 • Utveckla en klinisk forskningsinfrastruktur i sjukvården med personal/resurser/tid som ger utrymme för  
431 forskning inom området medicin och hälsa och som inte konkurrerar med sjukvårdsuppdraget.  
432 • Analysera Sveriges styrkeområden och göra riktade satsningar där vi har möjligheter att bli världsledande  
433 och konkurrera om globala forskningsinvesteringar.

- 434 • Kravställ uppföljning av forskningsaktiviteter (forskningsboksut) tillsammans med sjukvårdsproduktion ur  
435 ett ansvars- och ledningsperspektiv.
- 436 • Utveckla register i sjukvården som automatiskt samlar in och aggregera data i avsikt att kritiskt kunna  
437 utvärdera insatser och ligga som underlag för kontinuerlig kunskapsgenerering.
- 438 • Bygg samman kluster av forskningsintresserade kliniker och parallellt expertnätverk i både Sverige och  
439 Norden som stöd i planerandet och genomförandet av studier.

## 440 Behov och medel för uppbyggnad och drift av infrastruktur

441 Svensk medicinsk forskning är för sin utveckling mycket beroende av fungerande infrastrukturer. För att möta  
442 forskningens behov krävs infrastruktur på tre nivåer. För såväl internationella som nationella infrastrukturer  
443 måste de statliga finansörerna naturligtvis ta ett större ansvar, men ett finansieringssystem där behovet av  
444 infrastrukturer på lärosätetsnivå lämnas utan rimligt stöd från nationella forskningsfinansierare blir sårbart och  
445 styrs av mer kortsiktiga behov.

446 Sverige har gjort avsevärda investeringar i ny nationell infrastruktur. Det är dock ämnesrådets mening att  
447 den nuvarande strukturen för att finansiera nationella infrastrukturer är till nackdel för medicinsk forskning, då  
448 det i stort sett endast är olika former av databaser och biobanker som passar in i den nuvarande modellen.  
449 Andra typer av medicinska infrastrukturer på nationell nivå har inte fått erforderligt utrymme t.ex.  
450 kolhydratkemi, kryoelektronmikroskopi och olika säkerhetslaboratorier. Idag satsas mycket på infrastruktur i  
451 Sverige i BSL1, den lägsta säkerhetsklassen, men det saknas nödvändig dedikerad utrustning som kan ställas i  
452 laboratorier av säkerhetsklass BSL2, BSL3 och BSL4. Således skulle en nationell samverkan och satsning  
453 krävas på experimentell utrustning för dessa säkerhetsmiljöer såsom utrustning för t.ex. visualisering-  
454 mikroskopi, "live cell imaging", PET, magnetkamera, sortering med flödescytometri, etc.

455 De flesta större lärosäten har med fakultetsmedel byggt core-faciliteter tillgängliga för de egna forskarna och  
456 som fungerar bra. Ett problem är dock den djurexperimentella verksamheten. För att bedriva forskning som  
457 omfattar större djur krävs tillgång till komplexa och dyra försöksdjursanläggningar och relaterade tekniker.  
458 Likaså behövs avancerad djurverksamhet för gnagare såsom möss. Den regelbörda som belastar denna  
459 verksamhet är också omfattande, och kostnaderna för att etablera anläggningar har eskalerat kraftigt under den  
460 senaste 10-årsperioden, med resultat att många faciliteter har problem att bära de egna kostnaderna.  
461 Kostnaderna för den enskilde forskaren har ökat så mycket att det finns risk för att man inte längre kommer att  
462 kunna utföra nödvändiga experiment p.g.a. merkostnader. Utvecklingen mot ökade kostnader och utökade  
463 regelbördor för denna typ av väsentlig infrastruktur måste brytas omedelbart.

464 Sedan tidigare har Ämnesrådet identifierat lokal infrastruktur som ett kritiskt behov inom svensk forskning.  
465 Många forskargrupper har behov av medeldyr utrustning som inte effektivt kan tillgodoses med hjälp av core-  
466 faciliteter på lärosätetsnivå. Tyvärr har möjligheterna att söka bidrag för medeldyr och lokal infrastruktur  
467 avskaffats hos landets ledande forskningsfinansierare. Lärosätena har heller inte stigit in för att fylla det glapp  
468 som uppstått. Resultatet är en situation där ingen stödjer för forskningen kritiska lokala infrastrukturer. Denna  
469 situation behöver åtgärdas om svensk medicinsk forskning ska kunna fortsätta utvecklas. Olika  
470 forskningsfinansierare måste utveckla en mer hållbar modell för finansiering av infrastruktur som är nödvändig  
471 på lokal nivå och som en förutsättning för utveckling av hög kvalitet i medicinsk forskning. Substantiella medel  
472 måste avsättas för sökbara medel för att främja lokal infrastruktur.

### 473 **Ämnesrådets rekommendationer:**

- 475 • Ämnesrådet vill se en ökad satsning på medicinska infrastrukturer på nationell nivå som innefattar även  
476 annat än databaser och biobanker.
- 477 • Ämnesrådet anser att den djurexperimentella verksamheten måste stärkas och att regelbördor och kostnader  
478 måste minskas för att denna typ av verksamhet ska kunna fortgå, vilket är av yttersta vikt för forskningen i  
479 Sverige.
- 480 • Ämnesrådet föreslår att substantiella medel avsätts som sökbara för att främja lokal infrastruktur. Detta är av  
481 kritisk vikt för forskningen i Sverige då vi idag ser ett glapp där ingen tar ansvar för denna så viktiga typ av  
482 finansiering.

**484 Ny kunskap och genombrott genom grundläggande forskning**

485 Vetenskapsrådet finansierar inom ämnesområdet för medicin och hälsa både grundforskning och klinisk  
486 tillämpad forskning. Forskningen har aldrig haft så stora möjligheter som nu. De stora framstegen inom  
487 teknikutveckling och forskningsmetodik under de senaste åren har skapat möjligheter att kartlägga människans  
488 gen- och proteinsammansättning, cellulära processer och signalvägar och hur dessa integreras och regleras på  
489 en nivå som vi tidigare inte kunnat drömma om. Den här kunskapen är en förutsättning för att förstå  
490 sjukdomsutveckling och utnyttja den kunskapen för att utveckla nya effektivare läkemedel. Grundforskning och  
491 klinisk forskning inom området medicin och hälsa är delar av samma forskningsprocess. Grundforskningen  
492 beskriver hur celler fungerar, och sjukdom beror i regel på att celler inte fungerar optimalt. Under senare år har  
493 det vuxit en tilltro till att stöd till klinisk forskning snabbare kan ge resultat i form av nya behandlingsformer,  
494 men det stämmer inte. Genombrott inom forskning kan sällan beställas eller styras, utan kommer spontant,  
495 såväl inom grundforskning som inom klinisk forskning.

**496 Grundläggande sjukdomsmekanismer inom medicin och hälsa**

497 Ökad hygien och stora medicinska vetenskapliga upptäckter och framsteg inom behandling och prevention har  
498 lett till att levnadsåldern ökat betydligt under de senaste 100 åren i Sverige. Vi har lärt oss mycket om hur vi  
499 kan förebygga sjukdom och gynna hälsa, men med en åldrande befolkning finns fortfarande många stora  
500 utmaningar, och många medicinska frågor återstår att lösa för att vi ska kunna bota och hindra utveckling av  
501 sjukdom och främja hälsa i alla åldersgrupper. Utmaningarna är många och inbegriper helt olika ämnesområden  
502 som till exempel den ökande andelen antibiotikaresistenta mikrober som leder till svårbehandlade infektioner,  
503 cancerfrågans lösning och behandling, diagnostik och behandling av svåra neurologiska och neurodegenerativa  
504 sjukdomar, behandling av psykisk ohälsa, hur vi kan förbättra global hälsa och folkhälsa, hur vi botar  
505 autoimmuna eller immunologiska sjukdomar eller hur vi stärker vetenskap i vården. Hur hindrar vi utveckling  
506 av och behandlar akuta sjukdomar och förebygger dessa genom till exempel vacciner eller hur ska vi hantera  
507 den ökande andelen kroniska sjukdomar såsom tarmsjukdomar, diabetes och övervikt? Ett av målen för  
508 forskning i medicin och hälsa är att förklara och förhindra sjukdomsuppkomst. Prevention, tidig diagnostik och  
509 ett gott liv med kronisk sjukdom utgör viktiga områden och framtida utmaningar.

510 Dessutom är ett av de största problemen i modern sjukvård att många patienter med vanliga sjukdomar inte  
511 svarar på medicinering. Detta orsakar stort lidande samt enorma kostnader för mediciner och  
512 läkemedelsutveckling. En viktig orsak är komplexiteten hos vanliga sjukdomar, som beror av ändrad  
513 samverkan mellan tusentals gener. Detta är mycket svårt att förstå genom enbart detaljerade studier av enskilda  
514 gener. Det finns ett stort behov av att utveckla framtidens forskning för att förbättra för patienterna, inte enbart  
515 genom effektivare bot och lindring av sin sjukdom, utan även genom att vårdformer kan anpassas till individens  
516 behov och önskemål.

517 En annan stor utmaning, som även är en möjlighet, är den oändliga mängd information om  
518 sjukdomsutveckling och behandling som kan erhållas genom att integrera stora mängder data, att koppla  
519 information om en människas genuppsättning, genuttryck i olika vävnader, proteinprofil till information om  
520 sjukdom och behandling. Sverige har varit ett föregångsland på det här området genom sina stora och unika  
521 sjukdomsregister och biobanker. Många länder, inte minst USA, har sett möjligheten att göra detta genom att  
522 knyta information från patientjournaler och kliniska prover till en biobank som skapas genom att tillfråga  
523 patienter om de ger samtycke till att deras prover används för forskning. Det är avgörande för den  
524 biomedicinska forskningens framgång i Sverige att åtgärder vidtas för att förenkla och etiskt möjliggöra  
525 insamlandet av biomaterial (exempelvis ett blodprov vid varje läkarkontakt eller vävnadsprover från  
526 operationer) och att knyta dem till information från patientjournaler och register, inte minst  
527 Läkemedelsregistret. Karaktärisering av genuppsättning och proteinprofiler hos friska människor och personer  
528 med olika sjukdomar kan fungera som en katalysator för svensk biomedicinsk forskning och utnyttja det  
529 försprång Sverige haft på området genom sina unika biobanker och register. Det viktigaste resultatet från sådan  
530 forskning är att den kan ge individuell information om sjukdomsutveckling och behandling.

531 Således är utmaningarna många och diversa och för att få största möjliga utdelning för samhället behöver vi  
532 göra breda anslag där vi satsar forskningsmedel på många olika forskningsområden inom området medicin och  
533 hälsa, inkluderande såväl grundforskning om mekanismer för hur sjukdom uppstår och hälsa främjas, som  
534 translationell och klinisk forskning. Ämnesrådet understryker särskilt behovet av att kraftigt förbättra vår  
535 grundläggande kunskap om hur celler, vävnader och organ fungerar och hur olika sjukdomstillstånd uppstår, så  
536 att ny viktig kunskap kan genereras som kan leda till ny diagnostik av sjukdomar, och nya behandlingsmetoder,  
537 men också nya preventiva åtgärder såsom vacciner och ökad hälsa.

## 538 Framtidens modellsystem

539 Ämnesrådet betonar även behovet av att utveckla olika typer av modellsystem som möjliggör studier av  
540 sjukdomars mekanismer och förlopp. Exempel på sådana är robusta cell-, vävnad-, organ-baserade  
541 modellsystem samt hela djur som tillåter riktad och precis genetisk och fysiologisk manipulation, omics-  
542 analyser (DNA, RNA, protein, fetter, kolhydrater, metaboliter), in situ bildanalys och analys av humanlika  
543 sjukdomsförlopp via high-throughput och till rimliga kostnader. Den omfattande teknikutvecklingen som sker  
544 inom många områden såsom t.ex. visualisering, omics, nanoteknologi, artificiell intelligens mm leder till att vi  
545 idag har till förfogande helt nya verktyg som möjliggör studier som tidigare inte var möjliga. Denna utveckling  
546 av nya modellsystem för medicinska studier behöver stödjas och tvärvetenskaplig samarbeten uppmuntras för  
547 att vi ska kunna lösa komplexa medicinska frågeställningar.

548 Med hjälp av omfattande screeningtekniker identifieras idag ett stort antal molekyllära avvikelser hos  
549 patienter med olika sjukdomar, men dagens analysystem är ofta inte konklusiva huruvida en förändring kan  
550 bidra till sjukdom eller inte. Idag och även i framtiden kommer konklusivitet vad gäller biologiska mekanismer  
551 att kräva *in vivo* studier. I den mån dessa inte kan göras på människor är djurexperimentella system en  
552 nödvändig förutsättning och tillgången till väl fungerande sådana kommer att vara avgörande för en framtida  
553 utveckling där vi förväntas utveckla läkemedel på grundval av kända orsakssamband. Nya tekniska  
554 landvinningar möjliggör nu även nya möjligheter att genetiskt kunna skräddarsy djurmodeller vilket kommer  
555 att möjliggöra förbättrade möjligheter att translatera mekanismer från genfynd hos människa till försöksdjur.  
556 Parallellt med detta behöver även dagens *in vitro* system förbättras för att kunna vara ett mer flexibelt verktyg  
557 för att kunna bygga ut fynd gjorda *in vivo* i människa och försöksdjur.

558 Under senare tid har det blivit allt svårare att genomföra djurexperimentell forskning, framförallt beroende  
559 på ett alltmer komplicerat och delvis oklart regelverk kombinerat med eskalerande kostnader för djurförsök.  
560 För att ändå kunna genomföra den nödvändiga forskningen, och för att kunna ta tillvara de nya möjligheterna,  
561 krävs betydligt större insatser och stärkt finansiering av djurexperimentell forskning, men också ett förändrat  
562 regelverk. Samtidigt bör den organiseras i enheter som kan hålla hög genetisk, miljömässig och teknisk  
563 standard. Dessa enheter måste vara flexibla, forskarnära och anpassade till den forskning som ska bedrivas, för  
564 att möjliggöra en effektiv och verklighetsförankrad forskning.