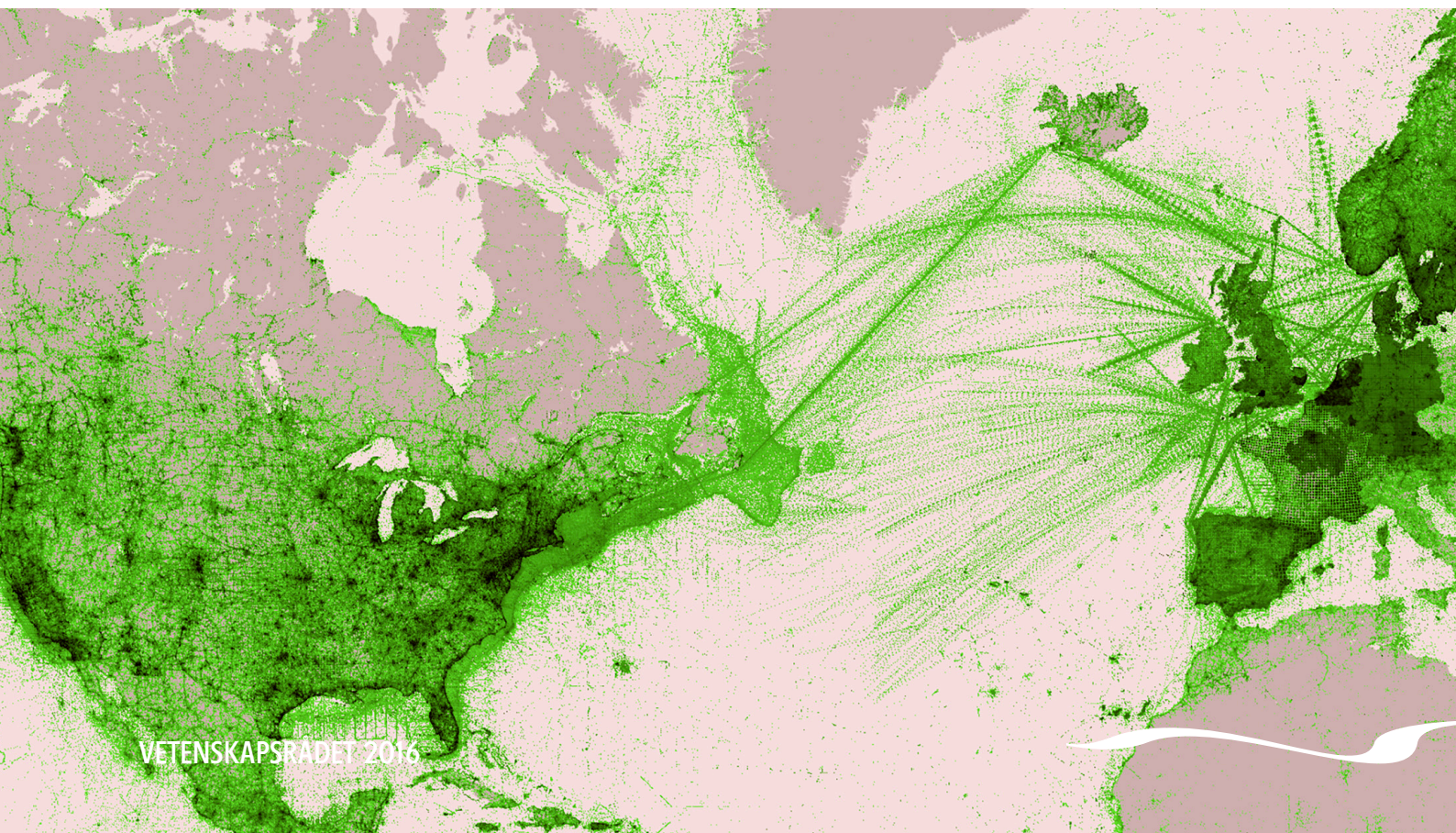




Vetenskapsrådet

# BILAGA TILL VETENSKAPSRÅDETS GUIDE TILL INFRASTRUKTUREN



BILAGA TILL VETENSKAPSRÅDETS  
GUIDE TILL INFRASTRUKTUREN

VETENSKAPSRÅDET  
Box 1035  
SE-101 38 Stockholm

VR1610  
ISBN 978-91-7307-293-9

**BILAGA TILL VETENSKAPSRÅDETS  
GUIDE TILL INFRASTRUKTUREN**

---

# FÖRORD

---

Forskarnas tillgång till högklassiga verktyg – forskningsinfrastrukturer – är central för utvecklingen av forskning och innovation. Det kan till exempel handla om centrala eller distribuerade forskningsanläggningar, databaser, biobanker eller storskaliga beräkningsresurser.

Vetenskapsrådets stöd till forskningsinfrastruktur ska ge långsiktiga förutsättningar att bedriva forskning av högsta internationella kvalitet, säkerställa nationell tillgänglighet till forskningsinfrastruktur, möjliggöra förnyelse inom det svenska infrastrukturlandskapet samt stödja långsiktighet i finansiering och deltagande från universitet och högskolor.

Sedan 2015 arbetar Vetenskapsrådet med att implementera en ny modell för prioritering och finansiering av infrastruktur. Inom ramen för den nya modellen genomförde myndigheten under 2015-2016 en inventering av vilka nya behov av infrastruktur som forskargrupperingar eller ledningar för landets lärosäten identifierat. Det är de områden som i denna process bedömts vara högst prioriterade som inkluderats i denna bilaga.

Eftersom den största delen av Vetenskapsrådets budget för forskningsinfrastruktur är uppbunden i långsiktiga engagemang har det blivit alltmer centralt att prioritera bland befintliga och nya åtaganden för att säkerställa att resurserna används på bästa sätt. Vetenskapsrådets roll är att ge förutsättningar för den allra främsta forskningen genom att bidra till den främsta infrastrukturen.

Rådet för forskningens infrastrukturer (RFI) vill tacka flera personer och grupperingar som kommit med inspel under arbetet med denna bilaga. Förutom alla som gett förslag på nya infrastrukturbehov i samband med inventeringen och RFI:s beredningsgrupper som bedömt inkomna förslag och utvecklat texter, har samråd från Vetenskapsrådets ämnesråd och universitetens referensgrupp för forskningsinfrastruktur varit mycket värdefulla.

Björn Halleröd  
*Huvudsekreterare för forskningens infrastrukturer*

Jan-Eric Sundgren  
*Ordförande för Rådet för forskningens infrastrukturer*

---

# INNEHÅLL

---

FÖRORD .....	2
SAMMANFATTNING .....	4
SUMMARY .....	5
1 BAKGRUND .....	6
1.1 Om modellen .....	6
1.2 Avgränsning .....	6
1.3 Bedömning av behovsanmälningarna 2015–2016.....	6
1.4 Utlysning 2017 .....	7
1.5 Den fortsatta processen .....	7
1.6 Tidslinje .....	7
2 BEHOV AV FORSKNINGSINFRASTRUKTUR PER TEMAOMRÅDE A1 OCH A2 .....	9
2.1 Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, mogna nog för utlysning 2017 – A1 .....	9
2.2 Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, inte mogna nog för utlysning 2017 – A2.....	16
3 FORSKNINGSINFRASTRUKTUR MED PÅGÅENDE BIDRAG SOM ÄR BEHÖRIGA ATT SÖKA I INFRASTRUKTURUTLYSNINGEN 2017 .....	22
4 TILLÄGGSBIDRAG (SUPPLEMENTARY GRANT).....	28

---

## SAMMANFATTNING

---

Vid den inventering av behov av ny eller uppgraderad/utvecklad forskningsinfrastruktur som Vetenskapsrådet genomförde under 2015-2016 inkom omkring 150 förslag från lärosäten, myndigheter med forskningsansvar, finansärer och forskargrupperingar. Inventeringen var det första steget i att implementera Vetenskapsrådets nya modell för prioritering och finansiering av infrastruktur för forskning som beslutades av rådets styrelse 2014.

Beredningsgrupper under Rådet för forskningens infrastrukturer (RFI) har bedömt alla inkomna förslag efter kriterier som vetenskaplig relevans, nationellt intresse och strategiska överväganden. I sina bedömningar vägde beredningsgrupperna även in yttranden från Vetenskapsrådets ämnesråd och kommittéer och lärosätens referensgrupp för infrastruktur som består av vicerektorer från de tio största universiteten samt en representant från Sveriges universitets- och högskoleförbund (SUHF).

Bedömningen resulterade i ett förslag på kategorisering som sedan fastställdes av RFI. De tematiska områden som i bedömningen placerades i kategorierna A1 (högt vetenskapligt och strategiskt värde, mogna för implementering fr.o.m. 2018) och A2 (högt vetenskapligt och strategiskt värde, men inte mogna för implementering) beskrivs närmare i denna bilaga till Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen. Det rör sig om 11 områden inom kategorin A1 och 13 inom kategorin A2. Utöver dessa beskrivs även infrastrukturer vars bidragsperiod tar slut under 2017 eller 2018 och som därmed är behöriga att ansöka om infrastrukturbidrag i utlysningen 2017. I vissa fall innebär det att de för att söka behöver ingå i ett av de tematiska områdena som beskrivs i A1.

I bilagan beskrivs även bakgrund till modellen för prioritering och finansiering av forskningsinfrastruktur, hur bedömningen av behovsanmälningarna gått till samt den fortsatta hanteringen med utlysning 2017 och kommande strategisk vägvisare för infrastruktur, Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen.

---

## SUMMARY

---

Around 150 proposals from higher education institutions, public authorities with research responsibilities, funding bodies and research groupings were received by the Swedish Research Council during the inventory of needs for new or upgraded/improved research infrastructure conducted in 2015–2016. The inventory was the first stage of the implementation of the Research Council's new model for the prioritisation and financing of infrastructure that was adopted by the council's board in 2014.

The evaluation panels under the Council for Research Infrastructure (RFI) have assessed all proposals received on the basis of criteria such as scientific relevance, national interest and strategic considerations. The evaluation panels' assessments also took into account statements from the Research Council's scientific councils and committees and the universities' reference group for infrastructure, which consists of deputy vice-chancellors from the ten largest universities and a representative from the Association of Swedish Higher Education.

This assessment resulted in a proposal for categorisation that was then adopted by the RFI. The thematic areas that were placed into the categories A1 (high scientific and strategic value, mature enough for implementation beginning in 2018) and A2 (high scientific and strategic value, but not mature enough for implementation) in the assessment are described in more detail in this appendix to the Swedish Research Council's Guide to Infrastructures. This concerns 11 areas within the categories A1 and 13 within category A2. In addition to this, infrastructure for which the grant period ends in 2017 or 2018 and is thus eligible to apply for infrastructure grants in the call for proposals in 2017 is also listed. In some cases, this means that they need to be part of one of the thematic areas described in A1.

In the appendix, there is also a description of the background to the model for prioritisation and financing of research infrastructure, how the assessment of the proposals of needs has gone about and the future management of the call in 2017 and the forthcoming strategic guide, The Swedish Research Council's Guide to Infrastructures.

---

# 1 BAKGRUND

---

## 1.1 Om modellen

En ny modell för prioritering och finansiering av forskningsinfrastruktur beslutades av Vetenskapsrådets styrelse 2014. Modellen, vilken implementeras stegvis för att vara fullt ut genomförd 2019, innebär att prioritering av infrastrukturer ska ske genom en återkommande cyklisk process där inventering av infrastrukturbehov samt en vetenskaplig och strategisk bedömnings- och prioriteringsprocess är centrala komponenter. I utlysningarna, som från och med 2015 sker vartannat år, kommer behov av nya infrastruktursatsningar, som efter behovsinventeringen prioriterats, d.v.s. ett urval av de infrastruktursatsningar som presenteras i guidebilagan, att konkurrera med befintliga infrastrukturer som ansöker om fortsatt bidrag.

Syftet med detta förfarande är att främja både kontinuitet och förnyelse, men bara när det gäller högklassiga infrastrukturer som används av de bästa forskarna inom respektive område. Infrastrukturer som inte längre står sig i konkurrensen kommer inte att kunna finansieras av Vetenskapsrådet. Stödet från Vetenskapsrådet kommer i normalfall att maximalt täcka halva kostnaden för infrastrukturen. Resterande del ska täckas av andra medverkande parter, främst landets lärosäten.

Inventeringen av infrastrukturbehov ska ske vartannat år och de efterföljande utlysningarna kommer att baseras på de vetenskapliga och strategiska prioriteringar som RFI gör av förslagen som kommer in i inventeringen.

En strategisk vägvisare, Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen, publiceras vart fjärde år. Syftet är att ge en överblick över Sveriges engagemang i nationell och internationell infrastruktur och, framförallt, att ange en önskad riktning för det svenska arbetet med forskningsinfrastruktur samt identifiera frågor som bör hanteras under den kommande perioden.

En bilaga till guiden publiceras vartannat år, med beskrivningar av de områden som anses vara av högsta prioritet för utvecklingen av svensk forskning. Denna baseras på resultatet av behovsinventeringen.

## 1.2 Avgränsning

Vetenskapsrådets ansvar för forskningsinfrastruktur av nationellt intresse inkluderar såväl nationell som internationell infrastruktur. I ansvaret ingår däremot inte utrustning, infrastruktur som är lokal till sin karaktär eller infrastruktur som till största delen faller under en annan myndighets ansvarsområde. Då dessa inte faller under Vetenskapsrådets ansvarsområde kommer de inte heller lysas ut av myndigheten och inkluderas därmed inte i denna bilaga.

## 1.3 Bedömning av behovsanmälningarna 2015–2016

De behovsanmälningar som kom in till Vetenskapsrådet hösten 2015 har bedömts utifrån sitt vetenskapliga och strategiska värde av RFI:s fem beredningsgrupper. I arbetet har de även vägt in synpunkter från lärosätenas referensgrupp för infrastruktur<sup>1</sup> och från Vetenskapsrådets ämnesråd och kommittéer. Beredningsgrupperna har sedan gjort en samlad rekommendation till RFI.

I bedömningsprocessen grupperades majoriteten av de inkomna behovsanmälningarna i tematiska områden som sedan delades in i sju kategorier, från A1 till D<sup>2</sup>, där A1 bedömdes som högst prioriterat. De tematiska

---

<sup>1</sup> Representanter på ledningsnivå för de tio största svenska lärosätena samt en representant för SUHF

<sup>2</sup> A1= Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, mogna nog för utlysning

A2= Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, inte mogna nog för utlysning

B1= Har inte relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse på grund av bristande vetenskaplig relevans

B2= Har inte relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse på grund av bristande genomförbarhet

B3= Har inte relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse på grund av bristande nationellt intresse



områden som tillhör kategorierna A1 och A2 har inkluderats i denna bilaga. Områden som anses vetenskapligt och strategiskt viktiga och där planerna på en nationell infrastruktur är tillräckligt tydliga för att de ska kunna starta 2018 (efter utlysning 2017) har klassats som A1, medan sådana som är av högt vetenskapligt och strategiskt värde men som kräver mer tid innan de kan komma i fråga för implementering har klassats som A2. Att ett område klassats som A1 är alltså en förutsättning, men inte en garanti, för att kunna söka i 2017 års utlysning.

De områden som bedömts som A2 kan tidigast komma att lysas ut 2019, det vill säga efter det att Vetenskapsrådet genomfört nästa inventering av behov. Områden som klassats i kategorierna, B-D är inte inkluderade i guidebilagan.

Beslut om denna bilagas innehåll och inriktningsbeslut om utlysning 2017 togs av RFI i september 2016. Texten i bilagan har sedan genomgått nödvändig redigering innan den publicerades.

## 1.4 Utlysning 2017

Beslut om vilka områden ur kategori A1 som ska utlysas 2017 togs av RFI hösten 2016. Utlysningen kommer dock inte att vara begränsad till de som skickat in en behovsanmälan. Även andra aktörer som vill delta i uppbyggnad eller drift av en infrastruktur inom de områden som lysas ut, och som uppfyller kriterierna i utlysningen, kan ingå i en ansökan. Bilagan till guiden begränsar endast vilka områden som kan komma ifråga för ansökan om bidrag för forskningsinfrastruktur, inte vilken organisation som kan ansöka om medel.

Utöver de nya områdena kommer befintliga infrastrukturer vars bidragsperiod tar slut att kunna inkomma med en ansökan om fortsatt bidrag. I bilagens tredje avsnitt "Forskningsinfrastruktur med pågående bidrag som är behöriga att söka i infrastrukturutlysningen 2017", finns en lista över vilka dessa är.

Förutom de infrastrukturer som listats i ovannämnda avsnitt kan bidrag även sökas för att finansiera ett ökat svenskt engagemang i internationella infrastrukturer där Sverige redan medverkar, se avsnitt fyra. Detta bör svara mot tydliga processer såsom utlysning av bidrag in natura eller dylikt inom infrastrukturen i fråga där svenska forskare avser delta och därför behöver extra anslag.

Utlysningen publiceras i början av 2017, mer information kommer på Vetenskapsrådets webbplats, vr.se, under hösten 2016.

## 1.5 Den fortsatta processen

Nästa behovsinventering kommer att inledas under 2017 enligt samma modell som 2015, men med vissa justeringar. Information om vilka kriterier och tider som gäller kommer att annonseras under året. Resultatet av inventeringen kommer att presenteras under 2018.

Den strategiska vägvisare, Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen, publiceras under 2018 och ska på cirka 5-10 års sikt peka ut en önskad utveckling för att säkerställa svenska forskares tillgång till förstklassig forskningsinfrastruktur. Guiden tas fram parallellt med Vetenskapsrådets arbete med underlag inför forskningspropositionen 2020 och kommer även att innehålla rekommendationer om satsningar och systemförändringar.

## 1.6 Tidslinje

2014

- Vetenskapsrådets styrelse beslutar om ny hantering för stöd till infrastruktur

2015

- Utlysning av "Infrastruktur av nationellt intresse" med skärpta villkor för ansökan och bidrag
- Behovsinventering inför framtagande av en bilaga till Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen startar

---

C= Behovet kan täckas av befintlig nationell eller internationell infrastruktur

D= Bör handläggas av en annan myndighet/finansiär

2016

- Bilaga till Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen, baserad på behovsinventering och samråd med lärosäten och ämnesråd, publiceras

2017

- Utlysning av ”Infrastruktur av nationellt intresse”
- Behovsinventering

2018

- Vetenskapsrådet guide till infrastrukturen 2018 publiceras, inklusive bilaga baserad på behovsinventeringen

2019

- Utlysning av ”Infrastruktur av nationellt intresse”
- Behovsinventering

---

## 2 BEHOV AV FORSKNINGSinFRASTRUKTUR PER TEMAOMRÅDE A1 OCH A2

---

Detta avsnitt beskriver ett antal temaområden med forskningsinfrastrukturbehov som är att betrakta som nationella intressen. Områden där infrastrukturbehoven anses vara av nationellt intresse och tillräckligt mogna för att implementeras inom en snar framtid beskrivs under "A1" medan de som beskrivs under "A2" ansågs vara potentiellt lika viktiga men de kräver mer tid för att antingen inrätta en nationell organisation eller för att samla olika intressen inom området.

Tanken är att dessa beskrivningar ska ge inspiration och stöd till organisationer och forskningsgrupper som vill utveckla nationell infrastruktur och även till finansiärer som är intresserade av att investera i sådan infrastruktur. Vetenskapsrådets mål är att beskriva utmaningar och förväntade resultat för varje temaområde men inte att föreslå några slutgiltiga lösningar. Det är upp till de parter som försöker organisera infrastrukturen att beskriva specifika infrastrukturbehov och huruvida ett temaområde tjänas bäst av en, två eller flera infrastrukturer. Annan infrastruktur än den som beskrivs i bilagan, med eller utan bidrag från Vetenskapsrådet eller med längre bidragsperioder, kan också inkluderas i föreslagna infrastrukturer. Det är dock av högsta vikt att det finns ett nationellt perspektiv och att infrastrukturer inom eller i nära anslutning till temaområdet står i relation till varandra, och särskilt om förslaget innebär mer än en infrastruktur för ett visst område.

### 2.1 Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, mogna nog för utlysning 2017 – A1

#### Samordning av biobanker och tillhörande data

**Utmaning:** Nya möjligheter inom vården skapas genom ökad kunskap och ny teknik. Både patienter och samhälle efterfrågar bättre, säkrare och kostnadseffektivare behandling. Tack vare de metoder som nu finns för storskalig analys av molekylära prover och data anses det att utformningen av individuell behandling (även så kallad precisionsmedicin) ska revolutionera vården inom en snar framtid. Förutom nya tekniska framsteg är det av yttersta vikt att det finns biologiska material och medicinsk data för forskning och kliniska studier om dessa behov ska kunna uppfyllas. En samordnad nationell infrastruktur som kan tillhandahålla denna typ av resurser är nödvändig för att uppnå målet med en förbättrad vård som inbegriper precisionsmedicin.

**Beskrivning:** En nationell infrastruktur för biobanksforskning består av biobanker som förvaltas, samordnas och standardiseras på ett effektivt sätt och som är tillgängliga för forskare. Biobankerna utgör en plattform för effektiva vårdtjänster, högkvalitativ forskning och utveckling av nya medicinska behandlingar inom life science-industrin.

Konkurrenskraftig biobanksverksamhet är beroende av välfungerande infrastruktur, hög kompetens och kopplingar till stödjande infrastruktur. Detta kräver att biobankernas huvudägare, d.v.s. forskningsinstitutioner och vårdgivare (Sveriges Kommuner och Landsting, SKL) samarbetar med en gemensam syn på hur biobankerna ska organiseras, förvaltas och göras tillgängliga för forskningssyften. Samordning som inbegriper gemensamma standarder, kvalitetsmått, etiska regler, nätverk och driftskompatibilitet för data måste garanteras. En tydlig process för att ansluta och anpassa svenska biobanker, som innehåller en tidsplan samt en struktur för styrning och ledarskap, förväntas finnas. Det bör även finnas en beskrivning av stödstrukturer och arbetsflöden. Verksamhet som finansieras inom infrastrukturen bör handla om samordning och effektiv användning av biobanker på nationell och internationell nivå.

Sverige har varit medlem i den europeiska infrastrukturen BBMRI-ERIC sedan 2013. En svensk nationell infrastruktur för biobanksforskning kommer ansvara för att tillhandahålla biobankstjänster som den svenska noden i BBMRI-ERIC. Sverige har i dagsläget en ledande roll i utvecklingen av etiska, juridiska och samhällsfrågor (ELSI-frågor) inom den europeiska infrastrukturen, vilket skapar möjligheter och samarbeten på internationell nivå. Detta arbete kan tas upp och utvecklas ytterligare.

**Förväntade resultat:** Anpassning av Sveriges biobankers samt etablering av ett svenskt centrum som stöd för biobanksforskare. Detta centrum bör underlätta tillgång till data och prover av hög kvalitet, främja nationellt och internationellt samarbete gällande biobankers och även upprätthålla provdonatoreernas anonymitet. Sverige bör upprätthålla en stark internationell profil för att locka ut framstående forskare på området. På lång sikt borde detta leda till ökad kunskap och förbättrade vårdtjänster och därmed till samhällsnytta.

**Inom detta område finansierar Vetenskapsrådet idag följande infrastrukturer med bidragsperioder som går ut 2017–2018:**

BBMRI-ERIC

### Infrastruktur inom bioinformatik

**Utmaning:** Stora datamängder som till exempel skapas genom nästa generations sekvensering (NGS), proteomik, uttrycksanalyser m.m. används inte längre bara för ett fåtal genomprojekt utan nu även för att ta sig an en mängd olika biologiska frågor, många relaterade till komplexa sjukdomar. Bioinformatik, där man använder beräkningsmodeller för att analysera stora biologiska dataset, har därför blivit ett viktigt område på senare år. Den allt större användningen av stora datamängder inom många olika forskningsområden innebär att behovet av bioinformatikstöd ökar exponentiellt. Antalet forskare som använder storskaliga metoder och som saknar kompetens inom beräkning och bioinformatik ökar, och dessa forskare är alla potentiella användare av en infrastruktur inom bioinformatik.

**Beskrivning:** Den första sekvensbestämningen av det mänskliga genomet publicerades 2003 och sedan dess har sekvenseringskapaciteten ökat dramatiskt. Idag kartläggs hundratals mänskliga genomer varje dag. En liknande utveckling kan också ses inom andra områden, såsom transkriptomik och proteomik. Den här utvecklingen är på väg att fundamentalt förändra medicinsk genetik, men också biologi generellt sett, genom sekvensbestämningen av metagenom, mikroorganismer och andra organismer av intresse.

Etableringen av National Bioinformatics Infrastructure Sweden (NBIS) vid SciLifeLab i kombination med utmärkta provsamlingar har gett Sverige goda förutsättningar inom området bioinformatik, vilket har resulterat i en dramatisk ökning i forskningsaktivitet och mängden data som produceras inom området. ELIXIR är den europeiska infrastrukturen inom bioinformatik och Sverige bidrar med projektet Human Protein Atlas vars syfte är att kartlägga det mänskliga proteomet.

Behovet av en infrastruktur inom bioinformatik som är utformad för att ge stöd till forskning och utveckling samt användarstöd förväntas öka framöver. Det är viktigt att bredda den befintliga verksamheten för att stödja olika typer av dataset och projekt allteftersom området fortsätter att utvecklas.

**Förväntade resultat:** Fortsatt utveckling av infrastrukturen kommer att gynna många olika forskningsområden. Tillgången till stora mängder data, till exempel genom andra infrastrukturer, har redan lett till en större förståelse för människans biologi, mikrobiominteraktioner, infektioner och även andra områden, såsom miljövetenskap. En samordnad satsning på bioinformatikstöd för att bidra till analys och tolkning av data kommer att vara en central del i denna utveckling.

**Inom detta område finansierar Vetenskapsrådet idag följande infrastrukturer med bidragsperioder som går ut 2017–2018:**

NBIS  
ELIXIR

### Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap

**Utmaning:** I Sverige finns det idag ett stort antal individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap som genererar världsledande forskning. Sett ur ett internationellt perspektiv är kvaliteten på de här databaserna mycket hög och de har en avgörande betydelse för vetenskapligt genomslag. Det finns dock flera utmaningar med det stora antalet och spridningen på dessa databaser. Ett problem är onödigt överlappning, medan ett annat är bristen på samverkans effekter mellan olika databaser. I en tid när det finns ett behov av att möta nya

forskningsfrågor skulle utökad samarbete kunna vara en stärkande strategi som leder till synergier gällande insamling av ny data och uppbyggnad av databaser.

**Beskrivning:** Ett stort antal individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap kan bidra till vetenskapliga genombrott inom en rad olika områden, bland annat de områden som behandlar vår tids stora samhällsutmaningar. Till exempel finns behov av frågeundersökningar rörande utveckling och skillnader i hälsostatus och andra levnadsvillkor för att kunna besvara nya forskningsfrågor. Longitudinella undersökningar är ofta strategiskt viktiga i detta avseende. Vidare förhöjs värdet ofta avsevärt av enkätdata/frågeundersökningar, både longitudinella och andra, genom att lägga till data från olika befintliga befolkningsregister. Sverige har mycket stora konkurrensfördelar på det här området. Denna typ av kombinerade databaser som skapas genom att länka undersökningar till registerdata är värdefulla både från ett nationellt och internationellt perspektiv.

**Förväntade resultat:** Ett ökat samarbete mellan databaser på det här området förväntas leda till ett antal positiva effekter och chanserna för genombrott i forskningen förväntas öka. Omfattningen av och kvaliteten på framtida undersökningar kommer att förbättras genom samverkan för datainsamling. Data blir också mer lättillgänglig och nya metoder för parallella analyser av data i olika databaser möjliggörs. Individdatabaser inom samhällsvetenskap och medicin kommer att täcka områden som är av avgörande betydelse för de närmaste decenniernas forskning, och fortsatt integrering av registerdata kommer att ligga till grund för forskning i världsklass. Detta samarbete kommer även att svara mot några av de utmaningar som identifierats när det gäller medicin- och samhällsvetenskapsdatabaser; att undvika dubbelarbete i insamling av data och möjligen avsätta resurser för att garantera tillräckliga svarsfrekvenser (bland annat). Dessutom skapas drivkraft för att åstadkomma olika synergier.

**Inom detta område finansierar Vetenskapsrådet idag följande infrastrukturer med bidragsperioder som går ut 2017–2018:**

ETF/UGU  
ESS-S och ESS-ERIC  
ISSP  
SHARE-S och SHARE-ERIC  
SLOSH  
SMC  
SNAC-K

## Infrastruktur för forskning och utveckling av fusionsreaktorer

**Utmaningar:** Fusionsforskningens mål är att utveckla en miljövänlig och kommersiellt gångbar energikälla med en nästintill obegränsad bränsletillgång. Det största hindret är de extrema förhållanden som krävs för en fusionsreaktion: temperaturen måste vara tio gånger högre än i solens centrum. Utmaningen med att utforma en fusionsreaktor utgörs främst av hur man värmer, kontrollerar och diagnostiserar fusionsplasman och hur man hindrar den från att interagera med reaktorns väggar.

**Beskrivning:** Dagens fusionsforskning fokuserar på att förbereda den kommande ITER-anläggningen och den föreslagna demonstrationsanläggningen DEMO. I Europa utförs forskningen på den i dagsläget största fusionsanläggningen, JET i Storbritannien. Forskningen sker även vid medelstora och mindre experiment, nationella såväl som internationella, samt genom teoretisk forskning och modellering.

Framsteg inom fusionsforskningen har nyligen gjorts, bland annat genom resultat från JET som visar att det är möjligt att skapa högeffektiv fusionsplasma med en ITER-liknande (tungsten/beryllium) vägg. Svenska fusionsforskare bildar en forskningsenhet inom det Euratom-finansierade konsortiet. Forskarna får tillgång till Europas viktigaste anläggningar genom medlemskapet i EUROfusion, som fördelar forsknings- och utvecklingsuppgifter till sina medlemmar i konkurrens. Utvecklingen av infrastruktur för ITER fördelas av organisationen Fusion for Energy (F4E). Infrastruktur är en nyckelkomponent i det svenska fusionsforskningsprogrammet och den sporrar högkvalitativ forskning inom områden som plasmadiagnostik, analys av de komponenter som ska motstå plasman, plasmakontroll och integrerad modellering.

**Förväntade resultat:** Satsningar på infrastruktur för fusionsforskning möjliggör Sveriges fortsatta deltagande i EUROfusion-konsortiet, vilket ger tillgång till världsledande anläggningar. Detta stärker Sveriges deltagande i utvecklingen av ny infrastruktur, inklusive instrumentering, analysanläggningar och integrerad modellering, och skapar därmed en långsiktig strategisk kunskapsbas för användningen av ITER och DEMO.

### Infrastruktur för integrering och tillgängliggörande av data för klimatforskning

**Utmaning:** Det finns många viktiga men fortfarande obesvarade forskningsfrågor gällande klimatprocesser och klimatförändringar, till exempel gällande kol- och vattencykler på både lång och kort sikt. Ett framgångsrikt genomförande och utvärdering av åtgärder gällande klimatförändringarna måste ha stöd av starka empiriska data. Många av de här frågorna är globala, vilket betyder att svensk data och data från andra länder måste integreras för att bilda en sammanhängande helhet och vara tillgängliga för svenska forskare.

**Beskrivning:** En samordnad infrastruktur för klimatrelaterad information (data från miljömätningar och resultat från referensmodeller) som innefattar datahantering och expertstöd skulle vara till stor nytta för svenska forskare. Data måste integreras i enlighet med internationella standarder för datahantering. Riktlinjer för delning av data kommer snart att etableras på nationell nivå och dessa ska då införlivas i databasen. Fullständig och öppen delning av data är ett måste om vi ska kunna hantera dagens komplexa och tvärvetenskapliga forskningsfrågor och möta övergripande miljöutmaningar.

**Förväntade resultat:** Utökad nationell samordning ger möjlighet att integrera klimatforskningsdata, vilket underlättar åtkomst till den. Kvalitetssäkrad, effektiv och tillförlitlig åtkomst till data från både myndigheter och forskare gör det lättare för svenska forskare att upprätthålla sin ledande roll inom klimatforskningen, och särskilt inom forskning på svenska klimatförhållanden. Åtgärder, teknisk utformning och organisation bör samordnas med befintlig och planerad svensk och internationell infrastruktur. Den breda databasfunktion som avses kräver samordning och engagemang från forskningssamfundet för att underlätta dataåtkomst under systemets utveckling.

### Infrastruktur för integration och tillgängliggörande av data inom biodiversitetsinformatik

**Utmaning:** Bevarandet av den biologiska mångfalden är av avgörande betydelse om samhället ska kunna fortsätta att dra nytta av ekosystemtjänster såsom vatten och luft av god kvalitet, dynamiken i omsättningen av näringsämnen i jorden, koldioxidlagring och pollinering av grödor. Sverige har en lång och framgångsrik historia inom forskningsämnena biologi, ekologi och ekosystem, särskilt på de områden som behandlar skog, markökologi, ytvatten och jordbrukssystem i den boreala regionen. Den huvudsakliga inriktningen för mycket av dagens forskning på biologisk mångfald och ekosystem håller just nu på att skifta från enstaka platser och enklare modeller till mönster och processer på landskapsnivå som påverkar hela biomer och till skapande av kunskap för systemövergripande prognoser. Denna utveckling går snabbt framåt som en följd av växande samhällsbehov i kombination med framsteg inom "big data"-vetenskap som i sin tur drivs av framsteg inom informations- och kommunikationstekniken.

**Beskrivning:** Lättillgänglig och integrerad biodiversitetsinformatikdata behövs för att forskare ska kunna modellera och analysera processer på lokal, regional och global skala och för att de ska kunna förutspå de systematiska effekterna av miljömässiga förändringar. Genom denna infrastruktur kan forskare få tillgång till relevant data som är gratis och lättillgänglig. Det finns ett behov av nationell samordning för att integrera data gällande forskning om biologisk mångfald och ekosystem och göra den tillgänglig för både inhemska och nationella forskare. Syftet med att förbättra tillgängligheten av data från både nationella myndigheter och forskare är att se till att svensk forskning inom biologisk mångfald blir ledande på området. Detta behov skulle kunna uppfyllas av en omfattande infrastruktur som förenar befintliga och nya infrastrukturer genom en gemensam plattform. Delarna i denna infrastruktur bör vara kopplade till varandra och till andra relevanta svenska och internationella infrastrukturer.

**Förväntade resultat:** Infrastrukturen leder till ökad och breddad kunskap om biologisk mångfald och hjälper därmed svenska forskare att utnyttja bredden i landets befintliga data till fullo. Synligheten och tillgängligheten av de data som finns tillgängliga inom landet kommer att öka och borde därmed stärka forskningspotentialen

hos befintliga datasamlingar. Detta kommer att kräva en hög grad av samordning på nationell nivå och bör harmoniseras med de nya nationella riktlinjerna för delning av data som kommer att beslutas om inom kort. Infrastrukturen förväntas också utgöra en svensk partner i framgångsrika internationella satsningar för samordning av biodiversitetsinformatik där den svenska infrastrukturen kompletterar och stödjer dessa på ett optimalt sätt.

## Infrastruktur för forskning som använder sig av språkligt material

**Utmaning:** Bättre teknologi och forskningsmetoder har lett till nya möjligheter när det gäller att analysera språkdata (i skriven, talad eller bimodal form). Även om befintliga infrastrukturer redan omfattar stora textmaterial från olika källor finns det en enorm forskningspotential – inte bara i att utöka mängden textdata men även i att integrera den med andra former av språkligt material. Utmaningen ligger dels i att främja en nationell infrastruktur som klarar av att länka data som samlats in och lagrats i olika databaser och dels i att skapa en plattform för insamling av ny data.

**Beskrivning:** Sverige har en lång tradition av att bygga upp språkdata i forskningssyfte. Språket har också en framträdande roll i många av Sveriges nationella forskningsinfrastrukturer och deras europeiska motsvarigheter. Andra databaser med olika typer av språkmaterial kan också integreras för att på så sätt skapa möjligheter för banbrytande forskning inom ett antal områden, allt från historiska undersökningar till vikten av sociala medier till språkutveckling och samhällsvillkor. Språkmaterial har stort värde inom humaniora men även inom samhälls- och naturvetenskapen, inklusive medicin. Språkdata kan användas på olika sätt för att studera samhällsförändringar och det finns till exempel ett växande intresse för kopplingarna mellan språk och neurovetenskap. Språkinfrastrukturernas långa tradition i Sverige och det faktum att svenska språkinfrastrukturer nu integreras i sina europeiska motsvarigheter är en stadig grund att bygga vidare på. En enhetlig nationell språkdatainfrastruktur skulle kunna innefatta strukturerad data för talteknologi och talforskning, historiska textmaterial och andra typer av digitaliserat material, såsom böcker eller sociala medier.

**Förväntade resultat:** Potentialen för nya genombrott inom språkforskningen kommer att öka när ny data från olika språkmaterial tillgängliggörs. Potentialen för genombrott inom andra forskningsområden kommer även den att förbättras avsevärt av en bredare infrastruktur som innefattar fler texter och annat språkmaterial. Förväntningen är att endast en nationell infrastruktur med en bred uppsättning av befintliga databaser kommer att kunna leverera de önskade resultaten, men att detta skulle kräva samordning mellan olika aktörer inom området.

**Inom detta område finansierar Vetenskapsrådet idag följande infrastrukturer med bidragsperioder som går ut 2017–2018:**

SWE-CLARIN  
CLARIN-ERIC

## Infrastruktur för metabolomik

**Utmaning:** Metabolomik besvarar grundläggande biologiska frågor och används för utveckling av individualiserad medicin, identifiering av biomarkörer och mål, behandling, diagnostik och metaboliska nätverkskonstruktioner. Utmaningen för forskningsområdet handlar om hur man kan utöka och förbättra biblioteket av små molekyler som används för att fastställa basala biologiska mekanismer, generera sjukdomsmarkörer och utveckla diagnostiska metoder för neurologiska sjukdomar, cancer och diabetes. Användarnas behov ökar både vad det gäller tillgång till infrastruktur och praktisk kunskap.

**Beskrivning:** Små organiska molekyler (metaboliter) och genomrelaterad data kan genereras i laboratoriemiljö. Metaboliterna anses vara närmre fenotypen och ger därför information som kan översättas och kopplas till specifika fenotyper. Metabolomikdata är nödvändiga för att till fullo förstå biologiska processer och mekanismer.

Metabolomik, som ibland kallas metabonomik eller metabolitprofilering, är nu en integrerad del av biologisk och medicinsk forskning. De metoder och tekniker som används för olika typer av biologiska prover är

likartade men inte identiska. Idag finns det ett antal specialistlaboratorier inrättade som plattformar vid svenska universitet. Metabolomik kan potentiellt stärka forskningen inom flera livsvetenskaper. För att uppnå detta och för att utöka samt förbättra biblioteket av små molekyler, framförallt för NMR (Nuclear Magnetic Resonance) men även för andra tekniker såsom masspektrometri, kommer det att vara nödvändigt att anpassa och kombinera resurser inom detta område. Plattformintegrering kan också leda till etablering av nya metoder för att fastställa biologiska mekanismer, metabolomiska sjukdomsmönster och diagnoser. Interaktionen mellan olika plattformar, inklusive NMR för Life och SciLifeLab, måste förbättras.

**Förväntade resultat:** En nationell infrastruktur för metabolomik omfattar tillämpade tekniker, metoder, kompetens och möjligheter att kombinera metabolomikdata, vilket skulle resultera i ett ökat antal identifierade metaboliter. Detta förväntas förbättra diagnostik och uppföljning av behandlingar.

### Infrastruktur för djurförsök med mindre försöksdjur

**Utmaning:** Användningen av mindre försöksdjur (gnagare och hardjur) är avgörande för forskning inom medicin och hälsa, molekylär- och cellbiologi samt miljövetenskap och kommer att ha fortsatt stor betydelse för akademisk forskning och framtida lösningar på samhällets utmaningar. Det finns ett stort antal användare och befintliga tekniker förfinas ständigt och blir mer sofistikerade vilket gör djurförsök både tekniskt krävande och dyra. Än viktigare är att användningen av försöksdjur kan vara kontroversiell och den kommer endast att accepteras av samhället om risken att orsaka lidande för det individuella djuret är låg och så länge man följer transparenta och tydliga rutiner för etiskt godkännande.

**Beskrivning:** Etableringen av en samordnad nationell infrastruktur för djurförsök med mindre försöksdjur skulle gynna forskningen inom en rad olika livsvetenskaper. En sådan infrastruktur måste innefatta flera olika typer av modeller för mindre försöksdjur. Dessutom måste en infrastruktur för laboratoriedjurförsök involvera utbildning för att säkerställa en hög internationell standard.

I dagsläget förlitar sig de svenska universiteten sig till en stor del på egen infrastruktur för laboratoriedjursforskning. Dock är det lokala utbudet av tjänster sällan tillräckligt för att möta de krav som ställs. Det är därför viktigt att utveckla en nationell standard för skötsel och användning av laboratoriedjur vilket skulle innefatta möjligheten att utföra studier av hög kvalitet med fler tekniker för alla forskare. En nationell infrastruktur skulle göra befintliga resurser tillgängliga för alla akademiska organisationer och näringslivet.

**Förväntade resultat:** En nationell infrastruktur för djurförsök med mindre försöksdjur ska tillgodose behovet av nationella standarder för skötsel och användning av laboratoriedjur. Alla svenska universitet med stora anläggningar för smådjursförsök bör involveras. Den föreslagna infrastrukturen förväntas öka tillgängligheten och interoperabiliteten för att förbättra de tjänster man erbjuder till forskningsgrupper och för att underlätta för en bredare användbarhet. En nationell infrastruktur för djurförsök med mindre försöksdjur är viktig för att se till att det finns både solid grundforskning och tillämpad forskning som är relevant för universiteten, life science-industrin och sjukvården. Den kan också underlätta uppdelning av försöksdjursmodeller inom och mellan olika verksamheter vilket skulle öka möjligheterna att säkra tillgången till olika djurstammar.

### Instrumentering för European Extremely Large Telescope, E-ELT

**Utmaningar:** Målet för forskningen som kommer att kunna utföras vid E-ELT är att observera och förstå universum, dess ursprung och utveckling. Detta innefattar allt utanför jordens atmosfär – från objekt i vårt solsystem och ut till universums allra första början. Forskningen motiveras av mänsklighetens drift att utforska vår omgivning och gränserna för vår egen existens, samt av vårt behov att förstå var vi kommer ifrån och vart vi är på väg.

Strålningen från objekt i rymden är svag och den dämpas dessutom av jordens atmosfär. De enorma avstånden mellan jorden och de objekt som studeras betyder att man behöver en mycket hög optisk upplösning. Detta ställer förstas väldigt höga krav på både utformningen av teleskop (för ljusuppsamling) och instrumenteringen som används för att ta emot och urskilja signalerna.



**Beskrivning:** E-ELT har utvecklats av Europeiska sydobservatoriet (ESO). Teleskopet kommer att byggas i Chile och bli världens största optiska/infraröda teleskop, med 13 gånger högre ljusinsamlingskapacitet än de i dagsläget största optiska teleskopen. Teleskopets potential är helt beroende av de instrument som det utrustas med, och svenska forskares möjlighet att befinna sig i spetsen av tidig banbrytande forskning är till stor del beroende av deras medverkan i utformningen av instrumenten. Eftersom instrumenten som krävs är otroligt komplexa behövs det stora internationella konsortier för att utveckla dem.

**Förväntade resultat:** Medverkan till instrumenteringen av E-ELT skulle göra det möjligt för Sverige att dra full nytta av teleskopets potential. E-ELT förväntas revolutionera många grenar inom dagens astrofysik, till exempel planetbildning, utvecklingen av och stjärnpopulationerna i vår galax, tidiga galaxbildningsepoker och den utvecklingen av universums storskaliga struktur. Genom att delta i utvecklingen av instrumenteringen skulle svenska forskare ges detaljerad insyn i dess utformning och specifikationer, och skulle möjliggöra deltagande i tidiga observationer genom att använda både den observationstid som öronmärks för instrumenteringskonsortiet, och den öppet tillgängliga tiden. Det svenska näringslivet skulle också kunna dra fördel av att delta i detta teknologiskt utmanade projekt, och därigenom även få bättre förutsättningar att delta i liknande projekt i framtiden.

### DESIREE: lagringsringsinfrastruktur för atom-, molekyl- och kemisk fysik

**Utmaningar:** Målet med forskningen inom det här området är att studera atom- och molekylkluster under kontrollerade förhållanden med avseende på temperatur, inre excitationenergi och relativ kollisionenergi. Forskningen motiveras av en önskan att studera grundläggande atom- och molekylärfysik, liksom möjligheten att återskapa astrofysiska förhållanden i form av en miljö där man kan studera de olika processer som styr bildning och destruktion av molekyler i universum. Den största utmaningen är att skapa de kryogena förhållanden och lagringstider som krävs för relaxation samt kontrollerad excitation av och kollisioner mellan lagrade joner vid låga energier.

**Beskrivning:** Forskningen inom detta område är fokuserad på stabiliteten i långsamt sönderfall av positiva eller negativa joner av atomer, molekyler och atomkluster; fotoabsorptionsspektroskopi av kalla joner; reaktioner mellan enstaka par av positiva och negativa joner från kollisionenergi; fragmentering och bindande reaktioner samt egenskaperna hos biomolekylära system.

Denna sorts forskning sker vid DESIREE, en anläggning med två elektrostatiska ringar för lagring av joner vid mycket låga temperaturer, där forskare har möjlighet att experimentera med sammanslagning av negativa och positiva joner. Resultaten innefattar lagring av en kyld stråle med negativa svaveljoner som möjliggör långa livstidsmätningar av en negativt laddad jon i exciterat tillstånd; det går också att visa kvanttillståndsupplösta elektronöverföringsreaktioner mellan internt kalla par av positivt och negativt laddade lagrade joner vid under-eV-energi samt en nästintill ren stråle av molekylära anjoner i roterande grundtillstånd.

Framtida utmaningar för infrastrukturen är att vidare förbättra teknik och instrumentering. Till exempel skulle tekniken kunna utvecklas så att komplexa och fragila joner, som biomolekylära joner och komplexa astrofysiskt intressanta joner i välkontrollerade kvantumtillstånd, kan tillföras i lagringsringarna. Experiment med fusionerade strålar mellan lagrade joner och neutrala atomer och molekyler är av särskilt intresse för astrofysiken.

**Förväntade resultat:** DESIREE kommer att erbjuda möjligheter att utföra banbrytande experiment inom atom-, molekyl-, kluster- och kemisk fysik. Förutom grundforskning på dessa områden kommer anläggningen också att möjliggöra experiment med tillämpningsområden inom astrofysik, astrokemi, atmosfärvetenskap samt inom biogeofysik och biomolekylär fysik.

## 2.2 Har relevans för att övervägas som infrastruktur av nationellt intresse, inte mogna nog för utlysning 2017 – A2

### Framtida större solteleskop med avancerad instrumentering

**Utmaningar:** Kunskap om solen är helt avgörande; den kan observeras på en detaljnivå som är otroligt mycket högre än för någon annan stjärna och har en inverkan på många vetenskapsområden här på jorden såsom geofysik, klimatologi, astrofysik, biologi, m.m. De huvudsakliga frågorna inom solforskning är: i) vad kan solen lära oss om grundläggande astrofysik, ii) vad är orsaken till solens växlingar på, och iii) vad beror rymdväder på? Gemensamt för alla dessa frågor är behovet att förstå och avgränsa dem genom att observera det föränderliga fältet runt solen och hur det samspelar med solens materia och strålning.

**Beskrivning:** Fokus för solfysiken ligger på att förstå de yttre atmosfäriska skikten runt solen såsom fotosfären och kromosfären. Observationer sker genom teleskop på marken samt med hjälp av rymdsonder och satelliter. Fördelen med markbaserade teleskop är att de kan vara mycket större än de i rymden vilket gör det möjligt att åstadkomma en mindre teoretisk bildstorlek, d.v.s. en högre optisk upplösning. Bildkvaliteten försämras dock av turbulens i jordens atmosfär och detta måste korrigeras med hjälp av adaptiv optik. Ett större teleskop är också bättre på att samla upp solens fotoner vilket möjliggör mer exakta polarimetriska magnetfältsmätningar.

Det europeiska solteleskopet EST (European Solar Telescope) är nästa generations optiska teleskop för solfysik. Det finns med i ESFRI:s infrastrukturvägvisare, och planeras att byggas på Kanarieöarna. EST är tänkt att ha en primärspiegel med en diameter på ungefär fyra meter vilket gör den teoretiska optiska upplösningen fyra gånger högre och ljusupptagningsområdet sexton gånger större än det befintliga svenska solteleskopet (SST).

EST kommer att möjliggöra spetsforskning inom solfysik och bidra till att öka kunskaperna om hur strålning och partiklar från solen och variationer i dessa påverkar livet på jorden. Om Sverige ska kunna behålla sin starka position inom solfysiken måste man överväga deltagande i planeringen och byggandet av EST. Dock finns det många oklarheter som bör utredas innan detta kan ske.

### Infrastruktur inom arkeologi

**Utmaningar:** Arkeologisk forskning har potentialen att förbättra vår kännedom om mänskliga samhällen, inte bara i det förflutna utan också i vår egen tid. Här är det av stor vikt att integrera de olika perspektiven från naturvetenskap och humaniora. För att detta ska åstadkommas krävs lämplig infrastruktur och samordnade insatser från det svenska forskarsamfundet. Etableringen av en nationell infrastruktur skulle kunna vara ett sätt att förankra och upprätthålla sådana processer.

**Beskrivning:** Relevanta metoder för arkeologisk forskning har utvecklats snabbt under de senaste åren, och arkeologer samarbetar med andra aktörer inom flera ämnesområden (till exempel SciLifeLab). Arkeologisk forskning kräver ofta dyra instrument, vilket motiverar samordning av sådana resurser. Samlad tillgång till flera olika resurser kan underlätta besvarandet av ett växande antal forskningsfrågor. Arkeologiska data kan potentiellt vara strategiskt viktiga för att möta framtida utmaningar, såsom klimatförändringar, hälsa och jordbruksutveckling. Det behövs dock en plattform för spjutspetsforskning för att möta dessa utmaningar. Därför kan det ligga stora möjligheter i att sammanlänka befintliga svenska laboratorieresurser inom arkeologi för att bilda en nationell infrastruktur. Det är viktigt att det finns en god struktur för behandling/analys av data, anläggningar, utrustning och kompetens som ett enskilt laboratorium inte kan tillgodose. Dessutom förefaller det vara viktigare att samordna befintliga arkeologiska databaser på olika universitet i ett gemensamt ramverk som kopplar samman olika informationskällor.

### Infrastruktur för biologisk/medicinsk utbildning

**Utmaningar:** Biomedicinsk utbildning är av stor betydelse för både klinisk och preklinisk forskning. Den är ett viktigt inslag i neurovetenskap, neurologi, kardiologi, onkologi, metabola sjukdomar och farmakodynamik. Det är en utmaning för svensk forskning att producera och underhålla toppmodern utrustning och expertis på olika

ställen i landet för att säkerställa framsteg inom klinisk och preklinisk forskning samt utveckling av nya diagnostiska metoder.

**Beskrivning:** Biologisk/medicinsk avbildning innefattar tekniker som datortomografi (DT), magnetisk resonanstomografi (MR), positronemissionstomografi (PET), single-photon emission computed tomography (SPECT) och magnetencefalografi (MEG). På detta område har man nyligen gjort teknologiska framsteg när det gäller förbättrad upplösning, funktionell kontrast och nya spårämnen. Dessa tekniska framgångar kan förbättras ytterligare genom att integrera olika plattformar för att kombinera resultat och dela kunskap. Det är också viktigt att befintlig utrustning inom landet blir tillgänglig för alla användare.

Integrering av några eller alla av de ovan nämnda tekniker och kompetenser, liksom andra, i en nationell infrastruktur, har potential att öka det vetenskapliga utbytet och därmed hjälpa till att klarlägga mekanismer för hur människor, djur och organ fungerar. För att uppfylla kriterierna för en nationell infrastruktur måste samspelet mellan olika plattformar först förbättras och man måste etablera en styrningsstruktur. På längre sikt skulle även samarbete med Euro-Bioimaging kunna stärka infrastrukturen. Alla dessa tekniker kräver en god e-infrastruktur som även den skulle skötas gemensamt av den föreslagna infrastrukturen.

### Infrastruktur för kontrollerade experimentella växtförsök

**Utmaning:** Framgångsrik grundforskning och tillämpad experimentell växtforskning är av grundläggande betydelse för att hantera de globala utmaningar som åtföljer ökande behov av livsmedel, fiber och andra växtbaserade produkter under trycket av globala förändringar och annan miljöpåverkan. Tack vare framsteg inom molekylärbiologi och genetik förstår växtforskare nu mer om genetiken bakom olika grödor/trädarters utveckling, produktion och stresstålighet. Dessutom finns det en ökad förståelse för det komplexa samspelet mellan genotyp och miljö vilket framgår av växternas fenotypiska plasticitet som svar på ljusförhållanden, temperatur, näring och andra abiotiska och biotiska faktorer. Avancerade växtodlingsanläggningar med kontrollerade miljöer och olika alternativ för exakt angivna behandlingar, inklusive avgränsade experiment med genmodifierade växter, är nödvändiga för en framtida utveckling av växtbiologisk forskning.

**Beskrivning:** En infrastruktur för samordning av avancerade växtanläggningar där kontrollerade experiment med flera valmöjligheter kan utföras. Sverige har redan en stor produktion av forskningsresultat från befintliga anläggningar. Fortsatt utveckling av bildandet av ett nätverk som är öppet för alla forskningsgrupper som använder avancerade anläggningar för experimentell växtforskning kommer sannolikt att öka Sveriges vetenskapliga produktion inom växtvetenskap. Nätverket kan även utgöra ett stöd för miljövetenskap och andra närliggande områden. För att etablera en nationell infrastruktur måste man grundligt undersöka möjliga mervärden vilket innefattar konkret information om medverkande partneruniversitet.

### Infrastruktur för samordning av aerosolmätningar

**Utmaning:** Atmosfäriska aerosoler bildas av ett stort antal naturliga och antropogena processer. De är en viktig bidragande faktor till luftföroreningar och relaterade hälsofrågor. Dessutom har de en stor inverkan på det globala klimatet genom att påverka molnbildning och strålningsbalans. Detta är komplexa förhållanden och de är svåra att kvantifiera på basis av den kunskap som finns i dagsläget. Samordningen av aerosolobservationer och data på nationell och global nivå är därför avgörande för att skapa sig en bättre idé om luftkvalitet och klimatutveckling. På europeisk nivå har forskningsinfrastrukturprojektet ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure network) inkluderats i ESFRI:s infrastrukturvägvisare för 2016 i ett initiativ för att kombinera europeiska verksamheter som handlar om observation av aerosoler, moln och spårgaser.

**Beskrivning:** En svensk version av ACTRIS skulle vara ett komplement till befintliga infrastrukturer såsom ICOS eller SITES och öka våra kunskaper om samspelet mellan ekosystem och atmosfär. I synnerhet ACTRIS skulle bidra med avgörande information om atmosfäriska aerosoler, gaser och moln för hydrologiska, meteorologiska och ekologiska analyser gällande flöden och koncentrationer av växthusgaser. På så vis kan man få en full uppsättning parametrar för att beskriva systemet land-hav-ekosystem-atmosfär, inklusive klimatteffekter på grund av aerosoler såsom ljusspridning, ljusabsorption och molnbildning. För att motivera en nationell infrastruktur inom detta område behövs motiveringar gällande vilket mervärde den föreslagna hård- och mjukvaran kommer att tillföra forskningen. Det kommer också att vara nödvändigt att visa hur berörda

delar av det nationella forskningssamfundet ska engageras. Förhållandet med ICOS och SITES, inklusive logistiska och vetenskapliga samverkans effekter skall beskrivas i detalj.

### Infrastruktur för experimentella och långsiktiga studier av geosfäriska processer.

**Utmaning:** Den fasta jorden, geosfären, är i ständig förändring som ett resultat av fysiska, kemiska och biologiska processer i naturen men också på grund av utvinning av mineraler och material och underjordiska konstruktioner. Det finns få direkta observationer av dessa komplexa processer. Det krävs högkvalitativ och tredimensionell data från experiment och observationer över tid, inte bara för grundforskning om den geologiska utvecklingen, den djupa biosfären och naturkatastrofer men även för praktisk industriell tillämpning till exempel inom gruvdrift, underjordisk konstruktion, geotermisk energi och kärnavfallshantering. Det finns stor potential i samordnad hantering för att bättre utnyttja befintliga anläggningar när det gäller att förbättra svensk forskning och därmed bevara Sveriges ledande position inom grundforskning och hållbar utvinning av jordskorpan och dess resurser.

**Beskrivning:** Det går endast att få direkt tillgång till geosfären genom underjordiska anläggningar eller borrhning. Även om särskilda underjordiska laboratorier är mycket kostsamma tillåter de avancerade observationer av strukturer, kort- och långsiktiga processer samt samspelet dem emellan, både på ytan och djupare ner. Borrhning kostar mindre och går djupare vilket betyder att man kan ta prover från större och djupare områden. De två metoderna kompletterar därför varandra. Modern geovetenskap använder tvärvetenskapliga metoder med avancerade mätningar både vid och nära ytan och längre ner, laboratoriemätningar, databassystem och olika analysverktyg. Detta syns tydligt i det pågående EPOS-projektet inom EU-programmet ESFRI där Sverige deltar. Det svenska forskningssamfundet inom det här området bör undersöka samarbetsmöjligheterna för etableringen av en välstrukturerad och distribuerad forskningsinfrastruktur med ett databassystem för underjordiska och tredimensionella geosfärstudier.

### Infrastruktur för historiska databaser

**Utmaning:** Direkta observationer av historien är förstas omöjliga. Därför ligger det ett stort värde i att organisera historiska arkivdata i form av lättillgängliga infrastrukturer. Befintliga infrastrukturer, vilka framför allt innehåller demografiska data illustrerar den fantastiska potential som finns i sådana system för att stödja forskning i världsklass, inte bara för svenska forskare men även för internationella sådana. Utmaningen ligger i att främja internationellt ledande forskning genom att dels utöka befintliga infrastrukturer för att täcka in nya områden, dels genom att fylla i de luckor som finns i desamma.

**Beskrivning:** I Sverige finns det unika historiska källor bevarade och således potentiellt värdefulla forskningsstillgångar. De historiska arkiven innehåller information på individnivå såväl som på olika typer av gruppnivå, från hushåll, församlingar, kommuner och regioner till nationell nivå. Nationella infrastrukturer finns redan i form av historiska så kallade demografiska databaser. I praktiken kan dessa data användas för att stärka en hel rad andra ämnesområden, från ekonomi till medicinrelaterade studier. Däremot finns det fortfarande luckor gällande vissa tidsperioder och det finns potential i att samordna tillgången till databaser som har olika geografiskt fokus med olika hemvister. Genom att titta på variationer över tid kan forskning om en rad ekonomiska frågor, till exempel ojämlikhet, dra nytta av aggregerad data i mycket långa tidsserier. Det finns också stora möjligheter i att undersöka variationer mellan olika geografiska/administrativa undergrupper. En nationell infrastruktur som underlättar samarbete vid datainsamling och som gör olika typer av data tillgängliga och möjliga att länka för både inhemska och internationella forskningsgrupperingar skulle utgöra en värdefull tillgång.

### Infrastruktur för experimentell forskning på stora djur

**Utmaning:** Translationell forskning har visat att användningen av gnagare och hardjur som modeller för medicinsk forskning om människor har sina begränsningar. I och med framstegen inom molekylärbiologin har en del kunskap om hur man tillämpar hela djurstudier i medicinsk forskning gått förlorad. Användning av stora djur i medicinsk forskning skulle kunna spela en viktig roll inom translationell forskning i framtiden.

En annan aspekt av stordjursforskning är behovet av förbättrad animalieproduktion och en positiv utveckling av lönsamhet, djurskydd och acceptans av miljöpåverkan av jordbruksverksamhet från samhället i stort.

**Beskrivning:** Det finns en efterfrågan på tillgång till modeller för forskning på stora djur vid både universitet och i näringslivet. Majoriteten av den svenska expertisen inom veterinärmedicin och husdjursvetenskap gällande djurhälsa och skötsel samt inom jämförande och translationell forskning på dessa områden finns för närvarande vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).

Även om det finns starka argument för en nationell infrastruktur för forskning på stora djur samt en stor efterfrågan så krävs det mer utförliga studier för att identifiera och specificera det nationella ramverket. En sådan infrastruktur skulle behöva omfatta flera sorters djurmodeller och leva upp till en hög internationell standard. Dessutom måste en nationell infrastruktur innehålla utbildning. Det är viktigt att förtydliga vad den nationella infrastrukturen ska innehålla och vad som ingår i SLU:s ansvar för forskning och utbildning. Det är också viktigt att klargöra hur en nationell infrastruktur är tänkt att täcka forskning gällande förhållandet mellan djurhållning/djurhälsa och livsmedelsproduktion/miljö.

### Infrastruktur för kontextdatabaser

**Utmaning:** Inom den samhällsvetenskapliga forskningen analyserar man bl.a. konsekvenserna av olika sociala, politiska, ekonomiska och miljömässiga strukturer och villkor för individens levnadsförhållanden, värderingar och beteenden. Dessa villkor handlar om allt från globala till lokala faktorer och involverar föränderliga strukturer såväl som faktorer som är svåra att påverka. Dessa olika typer av villkor leder till utmärkta möjligheter för systemanalyser gällande följderna av till exempel politiska förändringar.

**Beskrivning:** Svenska forskare har lyckats bygga upp databaser som kan ses som nationella och internationella infrastrukturer för kontextbaserad data, framförallt gällande nationalstater. I termer av data finns det ett brett spektrum av kontextuell information, allt från väpnade konflikter och korruption till kvaliteten på regeringsstyrelse och social trygghet. Även bredden på databaserna varierar beroende på vilken tidsperiod och antal/typ av länder som de behandlar; vissa har global täckning medan andra fokuserar på länder som har stora likheter med Sverige. Forskningen på detta område ställer mycket höga krav på systematisk information gällande kontextuella faktorer på olika nivåer. Nya teorier kräver information om en rad olika faktorer. Det finns en stor potential i att samordna och länka olika befintliga databaser för att skapa synergieffekter som kan underlätta banbrytande forskning. Detta gäller i synnerhet globala utmaningar, till exempel de hållbara utvecklingsmål som beskrivs i EU:s Agenda 2030 som kan anses vara laboratorierelaterade, samt regionala indelningar där politiska åtgärder och kontextuella faktorer kan variera.

### Infrastruktur för proteinforskning

**Utmaning:** Proteiner är av central betydelse för forskning inom livsvetenskaperna eftersom de har en mängd funktioner i alla organismer och eftersom de flesta läkemedel på dagens marknad är riktade mot dem. Det finns ett identifierat behov av nationell infrastruktur för proteinproduktion och masscytometri.

Strukturbiologi är ett framstående forskningsområde i Sverige som förväntas vidareutvecklas genom synkrotronljusanläggningen MAX IV, europeiska spallationskällan ESS, samt plattformarna Cryo-EM och NMR for Life. En förutsättning för proteinstudier vid dessa plattformar är tillgången till definierade och rena proteiner samt skräddarsydda proteinmotiv. Det är en utmaning idag att kunna möta det växande behovet av varierad och högkvalitativ proteinproduktion. En nationell infrastruktur för proteinproduktion med specialistkompetens inom de berörda områdena skulle därför stärka livsvetenskaperna i Sverige.

Olika typer av encelliga analyser blir allt viktigare för biologisk och medicinsk forskning. Utmaningen ligger i att spåra individuella celler för att studera embryologi, cancer, stamceller/regenerativ medicin och även smittämnen. Hittills har fokus legat på genomik och transkriptomik, eftersom det har varit svårt att studera enskilda cellers proteomik. Information gällande proteinuttryck krävs om vi ska förstå cellens biologi.

**Beskrivning:** Det finns redan flera plattformar för proteinproduktion, varje specialiserad inom ett specifikt område: proteinproduktion i bakterier, eukaryot proteinproduktion och produktionen av protein i insektsceller. Produktionen är ofta placerade nära analysplattformarna. Integrationen har således redan inletts men behöver fortfarande formaliseras. Syftet med integrationen är att möta det växande behovet av proteinproduktion och på

så sätt stärka både analysplattformar och plattformar för läkemedelsutveckling. Detta kan gynna en rad forskningsområden inom livsvetenskaperna vilket i sin tur kan leda till upptäckter om nya mekanismer, nya läkemedelsidéer och nya diagnostiska rutiner. Dock behövs det ett förtydligande gällande mervärdet i att integrera de olika plattformarna för proteinproduktion, lämplig styrning, passande lösningar för e-infrastruktur och kopplingar till näringslivet samt svar på hur proteinproduktionen kan stärka forskningen.

Med hjälp av masscytometri har det nyligen blivit möjligt att studera proteomik, inklusive proteininteraktioner, i enskilda celler. Den nuvarande anläggningen är den enda tillgängliga i Sverige och de vetenskapliga effekterna av tekniken förväntas bli stora för flera områden. Dessutom finns det potential för en mängd industriella tillämpningar, inklusive diagnostiska verktyg baserade på biomarkörer.

## Infrastruktur för läkemedelsutveckling

**Utmaning:** Fokus för en infrastruktur inom läkemedelsutveckling är att utveckla små organiska molekyler (vilket idag hanteras av Chemical Biology Consortium Sweden, CBCS), proteiner och antikroppar (hanteras idag av Drug Discovery and Development platform, DDD) för användning i studier av mekanismer i eukaryoter och växter med syfte att utveckla nya läkemedel (CBCS och DDD). En förutsättning för dessa aktiviteter är ett omfattande och väl karakteriserat bibliotek av små molekyler samt möjligheten att tillverka proteiner och antikroppar.

**Beskrivning:** De nuvarande infrastrukturerna har genererat stora bibliotek av föreningar och screeningmetoder för att identifiera biologisk aktivitet i testsystem och biologiska modeller som ingår i användarnas projekt. Biologiskt aktiva föreningar optimeras och karakteriseras med avseende på parametrar viktiga för biologiska experiment i djurmodeller, till exempel membranpermeabilitet och metabol stabilitet. Expertis tillhandahålls inom områdena metodutveckling, beräkningskemi, kemisk informatik, screening och utveckling av kemiskt bibliotek, medicinsk/förberedande kemi, målidentifiering och preklinisk profilering. Plattformarna ingår i SciLifeLab som en distribuerad infrastruktur med enheter i Stockholm, Uppsala och Umeå. För att uppfylla kraven för en nationell infrastruktur, bör samarbetet mellan noderna förstärkas och samordnas för att erbjuda tjänster till forskare i hela Sverige.

## Infrastruktur för regenerativ medicin

**Utmaning:** Den regenerativa medicinen kan potentiellt revolutionera hela det medicinska området genom framstegen inom cellbiologi, utvecklingsbiologi och vävnadsregenerering. Translationell regenerativ medicin, inklusive gen- och cellterapi, är av avgörande betydelse för klinisk utveckling. Det finns även potentiella behandlingar av olika sjukdomar och skador med hjälp av stamceller. En infrastruktur som fokuserar på forskning skulle kunna samla expertisen inom området i en ett samarbete med den kritiska massa som krävs för att uppnå ett antal nyckelmål, till exempel kliniska evidens och reproducerbarhet.

**Beskrivning:** En infrastruktur för regenerativ medicin skulle användas av forskare i utvecklingen av nya behandlingar inom gen- och cellterapi, inklusive immunterapi och vävnadsteknik. Implementeringen av dessa behandlingar i vården kräver tillgång till avancerade renrumsanläggningar för att tillverka kliniska produkter enligt god tillverkningsssed. Den nuvarande lagstiftningen ställer också höga krav på spårbarhet, råvaror, personal, utrustning, dokumentation och anläggningar.

Som en del av Vävnadsprojektet (2008–2017) har man byggt renrumsanläggningar vid flera universitetssjukhus för tillverkning av celler och vävnader. Driftsatta infrastrukturer finns i Göteborg, Linköping, Stockholm och Uppsala. Dessa har varit avgörande för utvecklingen av läkemedel för avancerad terapi och transplantationsceller i Sverige och har även bidragit till att man kunnat bedriva klinisk translationell forskning i världsklass. Tillverkning av läkemedel för avancerad terapi enligt god tillverkningsssed är ofta en verksamhet som hamnar någonstans mellan grundforskning, klinisk tillämpning och industriell tillverkning, och den kräver därför kunskap och spetskompetens samt mycket strikt efterlevnad av etiska riktlinjer.

Den fortsatta utvecklingen av svensk forskning på det här området kräver samordning av renrumsanläggningarna vid Sveriges universitetssjukhus. Detta skulle underlätta utvecklingen av nya behandlingsmetoder.

## Infrastruktur för visualisering

**Utmaningar:** Växande datavolymer från olika källor har lett till ett behov av effektiv analys för att hjälpa forskarna att förstå vad informationen betyder och att dra slutsatser från den. Informationen kan komma ifrån simuleringar, laboratorier, empiriska experiment, enkäter, register eller arkiv inom ett antal tillämpningsområden, till exempel geodata, medicinsk avbildning, designvetenskaper, materialutveckling, meteorologi, astronomi, geografi, arkeologi, historia och rörelsemönster från rehabilitering. Resultaten av analysen måste vara mångfacetterade och omfatta mönster, abstrakta relationer och utveckling av fenomen över tid och rum. Eftersom data, användare, leverantörer och experter inom tillämpning av visualisering kommer att finnas i olika organisationer är det viktigt att tillgång till och tillhandahållande av visualisering är brett förekommande. Eftersom det kommer att finnas både nybörjare och experter bland användarna så är god användbarhet och gott användarstöd av yttersta vikt.

**Beskrivning:** Visualisering inkluderar databehandling och presentation av data för användare i form av till exempel grafer, diagram, kartor, bilder, animationer och virtuell verklighet. Detta hjälper forskare att förstå enorma mängder komplex data från olika discipliner. Förbättrade hård- och mjukvarusystem och öppen data har lett till att visualiseringsområdet växer. Även om det finns enskilda kompetenscentra med visualiseringsutrustning, erbjuder få av dem visualisering och expertstöd som ett forskningsverktyg till användare inom flera ämnesområden.

Distribuerade centrum kan bilda en integrerad infrastruktur som kan tillhandahålla forskare med visualiseringstjänster. Centrumen kan vara specialiserade inom särskilda användningsområden. En sådan organisation skulle skapa synergier mellan centrumen så att kunskap överförs inom den distribuerade infrastrukturen. Olika nivåer av tillgång till användartjänster ska ges på ett transparent sätt, beroende på vilken support och expertis som krävs. Infrastrukturen förväntas även främja medvetenhet bland forskare om visualisering som forskningsverktyg.

Samarbete med befintliga infrastrukturer, inklusive e-infrastrukturer, är en grundläggande förutsättning för etableringen av en infrastruktur på detta område.

---

## 3 FORSKNINGSFRASTRUKTUR MED PÅGÅENDE BIDRAG SOM ÄR BEHÖRIGA ATT SÖKA I INFRASTRUKTURUTLYSNINGEN 2017<sup>3</sup>

---

Infrastrukturer som idag finansieras av Vetenskapsrådet och vars bidragsperiod går ut under 2017 eller 2018 beskrivs i följande avsnitt. Detta utesluter inte möjligheten att inkludera andra infrastrukturer, med eller utan bidrag från Vetenskapsrådet, i den föreslagna infrastrukturen inom det berörda temaområdet. Vetenskapsrådets mål är att beskriva utmaningar och förväntade resultat för varje temaområde men inte att föreslå några slutgiltiga lösningar. Det är upp till de parter som försöker organisera infrastrukturen att beskriva specifika infrastrukturbehov och huruvida ett temaområde tjänas bäst av en, två eller flera infrastrukturer.

### Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure, BBMRI-ERIC<sup>4</sup>

The Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure (BBMRI-ERIC) är en gemensam organisation för biobanker i 19 europeiska länder som startades 2013. Målet är att göra biologiska prover lättillgängliga för medicinsk forskning och utveckling inom vården och att framhäva Europas gemensamma resurser i ett globalt perspektiv. Genom olika noder i medlemsländerna täcker infrastrukturen ett stort och varierat utbud av väl karakteriserade biologiska prover. Detta förväntas öka värdet på provsamlingarna och öka möjligheterna till stora internationella samarbeten. Inom ramen för BBMRI-ERIC finansierar medlemsländerna ett samordnande huvudkontor och ett antal gemensamma funktioner. Den svenska noden är involverad i driften av den gemensamma funktionen för etiska, juridiska och samhällsfrågor (ELSI).

### Common Language Resources and Technology Infrastructure, SWE-CLARIN och CLARIN-ERIC<sup>5</sup>

CLARIN är en distribuerad infrastruktur baserad på ett nätverk av nationella noder som erbjuder data, bearbetningstjänster och expertis till forskarsamhället. Noderna finns normalt vid universitet, forskningsinstitutioner, bibliotek och offentliga arkiv. Syftet med CLARIN är att verka som en forskningsinfrastruktur (e-vetenskaper för humaniora, samhällsvetenskap och utbildningsvetenskap) som är baserad på språkdataresurser och tillämpar språkteknologiska verktyg som kan användas inom alla områden där språkdata ska analyseras (t.ex. historia, juridik och psykologi). Detta innefattar inte bara dataresurser i form av text- och ljudarkiv, korpusar (språkdatasamlingar), historiska källor, tidningar, ordböcker, grammatik m.m., utan även de teknologier och verktyg som krävs för att lagra, distribuera och bearbeta dessa dataresurser. En annan del i CLARIN:s uppdrag är en infrastruktur för kunskapsdelning. SWE-CLARIN är den svenska noden i den europeiska infrastrukturen CLARIN-ERIC.

### Consortium of European Social Science Data Archives, CESSDA

CESSDA är en sammanslutning av ett flertal europeiska samhällsvetenskapliga dataarkiv och därmed en distribuerad infrastruktur för samhällsvetenskaplig data. Konsortiet organiseras som en distribuerad infrastruktur i vilken varje medlem har en utvald s.k. Service Provider (tjänsteleverantör) som motsvarar de krav som anges i förordningarna. Sedan starten 1976 har CESSDA fungerat som en informell paraplyorganisation för de europeiska nationella dataarkiven. Genom CESSDA har forskare tillgång till data från europeiska länder, och svenska forskare får även tillgång till data från ett stort antal icke-europeiska länder genom organisations deltagande i globala datasamarbeten. Sedan juni 2013 har CESSDA drivits som ett norskt

---

<sup>3</sup> Antingen på egen hand eller i förekommande fall som en del av en av de tematiska A1-områdena.

<sup>4</sup> För att kunna ansöka om stöd till forskningsinfrastruktur bör infrastrukturen ingå i A1-området "Samordning av biobanker och tillhörande data".

<sup>5</sup> För att kunna ansöka om stöd till forskningsinfrastruktur bör infrastrukturen ingå i A1-området "Infrastruktur för forskning som använder sig av språkligt material".



aktieföretag (CESSDA AS), men kommer att ombildas till ERIC under 2017. Det finns för närvarande femton medlemsländer. Sveriges Service Provider är Svensk Nationell Datatjänst (SND).

## European Social Survey, ESS-S och ESS-ERIC<sup>6</sup>

ESS är en samhällsvetenskaplig undersökning av attityder och beteenden. Sedan starten 2002 har den genomförts sju gånger i över 30 europeiska länder, däribland Sverige. Infrastrukturen har tre övergripande mål: att kartlägga och förklara samspelet mellan förändringar i sociala strukturer och attityder i Europa samt idéer och beteenden hos den kulturellt och socialt varierande befolkningen, att främja jämförbarhet mellan undersökningar över gränser och språkbarriärer, och att utveckla och implementera sociala indikatorer vid sidan av de vanliga ekonomiska indikatorerna.

## Experiment och WLCG på CERN

WLCG (The Worldwide LHC Computing Grid) är en distribuerad beräkningsinfrastruktur som tillhandahåller produktions- och analysmiljöer för Large Hadron Collider-experiment (LHC) vid European Organization for Nuclear Research (CERN). WLCG styrs genom ett globalt samarbete mellan experimenten och de deltagande datorcentren, vilka idag är över 170 stycken i 36 länder, som bearbetar, analyserar och lagrar data som produceras i LHC. Det svenska bidraget sköts av Swedish National Infrastructure for Computing (SNIC).

Svenska forskningsgrupper deltar i experimenten ALICE, ATLAS och ISOLDE på CERN. Kostnader kopplade till deltagandet i experimenten inkluderar kostnader för uppgraderingar och för experimentens underhåll och drift (maintenance and operation, M&O).

## IceCube Neutrino Observatory

Världens ledande neutrinoobservatorium, IceCube Neutrino Observatory, består av ljuskänsliga detektorer placerade inuti ett kubikkilometerstort utrymme djupt under sydpolens is. Det huvudsakliga målet med observatoriet är att undersöka högenergineutriner – en typ av elementärpartiklar som är svåra att observera – från rymden och deras astrofysiska ursprung. Neutrinernas oscillering undersöks även med hjälp av neutriner i atmosfären. IceCube har nyligen observerat sina första kosmiska högenergineutriner. Belgien, Sverige, Tyskland och USA startade IceCube och idag deltar tolv länder i projektet. De fyra ursprungliga länderna övervakar projektet genom en kontrollgrupp där Vetenskapsrådet är representerat.

## Institutet för Solfysik, ISF

Solfysikforskning är inriktad på att förstå strukturen och dynamiken i solens atmosfär, vilket är viktigt för såväl astrofysik som en lång rad andra områden, bland annat geofysik, klimatforskning, rymdfysik och biologi. Solfysik kräver tillgång till antingen markbaserade teleskop eller rymdsonder och satelliter.

Det mest högupplösta solteleskopet är för närvarande det markbaserade Svenska solteleskopet (SST) på kanarieön La Palma. Det drivs av Institutet för Solfysik (ISF), en nationell infrastruktur som sköts av Stockholms Universitet. SST förväntas fortsätta vara en världsledande anläggning under den närmsta framtiden, tills dess att dess kapacitet överträffas av nästa generation av solteleskop som det planerade European Solar Telescope (EST, se beskrivning under A2) och dess amerikanska konkurrent DKIST.

---

<sup>6</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

## International Social Survey Program, ISSP<sup>7</sup>

International Social Survey Program (ISSP) är ett forskarstyrt komparativt projekt som syftar till att skapa och genomföra internationellt komparativa attitydundersökningar. Den komparativa databasen som byggts upp innehåller data inom en rad attitydområden som samlats in årligen sedan 1985. Över fyrtio länder deltar idag i ISSP, och dess data är fritt tillgänglig för hela forskarvärlden. Undersökningarna har också ett tydligt teoretiskt ramverk som är mer generellt. Tack vare sin långsiktiga natur är ISSP-databasen numera en viktig del av forskarsamfundets infrastruktur.

## Jonteknologiskt centrum (Ion Technology Centre, ITC)

Joncentrum bildades 2000. Här samlas resurser - kompetens och utrustning - från flera universitet och tekniska högskolor i Sverige. Centret ska vara en nationell resurs och kunna tillhandahålla materialanalys och implantationer med jonstrålar för användare inom universitet, institut och inom näringslivet. Centrat är lokaliserat till Uppsala universitet, Ångströmlaboratoriet. Joncentrum har en styrgrupp med representanter från Uppsala universitet, KTH, Linköpings universitet, Chalmers och Lunds Tekniska Högskola samt användare inom industrin.

## National Bioinformatics Infrastructure Sweden, NBIS, och ELIXIR<sup>8</sup>

NBIS är en distribuerad forskningsinfrastruktur som tillhandahåller bioinformatikstöd för svenska forskare inom livsvetenskapsforskning. Verksamheten fokuserar framför allt på bioinformatikstöd för DNA- och RNA-sekvenseringsprojekt, men NBIS erbjuder även stöd inom proteomik, genetiska nätverk, metabolomik samt, på en mindre skala, systembiologi. Infrastrukturen ger tillgång till en mängd verktyg (mjukvara, algoritmer) samt tillhörande användarsupport och utbildning. NBIS är den svenska kontaktpunkten för den europeiska bioinformatikinfrastrukturen ELIXIR.

## National Genomics Infrastructure, NGI

NGI ger svenska forskare tillgång till den senaste teknologin för storskalig DNA-sekvensering. Storskaliga analyser av DNA- och RNA-sekvenser har en central roll inom biomedicinsk forskning.

NGI är ett av de tre största genomikcentra i Europa och kan tack vare dess placering vid SciLifeLab i Stockholm och Uppsala samutnyttja utrustning och kompetens. NGI samverkar med två andra nationella infrastrukturer: NBIS inom bioinformatik och SNIC för dataanalys och -lagring. NGI erbjuder kompetens inom bioinformatik och statistik för att säkerställa att den experimentella designen blir optimal och projektet vetenskapligt produktivt. NGI:s konsultativa roll är en av infrastrukturens huvudsakliga uppgifter.

## Onsala Space Observatory, OSO

OSO är en svensk nationell anläggning som drivs av Chalmers Tekniska Högskola. Observatoriet utvecklar och driver astronomiska och geodetiska infrastrukturer, båda på plats i Onsala och internationellt. Detta inkluderar lokala teleskop som används självständigt eller för interferometri, användarsupport, deltagande i internationella radioastronomiprojekt och utveckling av avancerad instrumentering.

Den radioastronomiska forskningen på OSO är främst inriktad på att studera det interstellära mediet och dess grundläggande roll i universums utveckling – från planetsystem till kosmologi. Den geodetiska forskningen fokuserar på referensramar och jordens rotation och gravitationsfält, variationer i atmosfärens sammansättning, och havsnivåmätningar.

---

<sup>7</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

<sup>8</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för bioinformatik".

## Polaris och HRPD på ISIS

Sverige är medlem av den brittiska neutronkällan ISIS. Sverige deltar i två av anläggningens instrumentutvecklingsprojekt: diffraktometrarna Polaris och HRPD. Polaris är ett högintensivt instrument som kan användas för snabb datainsamling (t.ex. kinetiska studier), experiment där en liten mängd material finns att tillgå, och studiet av material under speciella förhållanden och oordnade material. HRPD är en högupplöst neutronpulverdiffraktometer med den bästa upplösning för denna typ av instrument, vilket låter den studera små strukturella detaljer i komplexa kristallmaterial med stora enhetsceller och små strukturella förändringar mellan faser. Projektet drivs av Chalmers tekniska högskola.

## Riksriggen

Riksriggen är en borrhigg för vetenskapliga undersökningar av jordskorpan, ner till ett djup av 2,5 kilometer. Viktiga forskningsfrågor som kan undersökas genom djupa borrhningar inkluderar den geologiska utvecklingen av berggrunden, liv djupt ner i berget, storskaliga grundvattensystem och kalibrering av klimatmodeller genom temperaturmätningar. Utöver grundforskning kan riggen även användas för projekt tillämpning till exempel i studier av potentialen hos geotermisk energiutvinning och geologisk lagring av koldioxid. Omfattande förberedande studier behövs innan djupborrningen kan börja. Dessa handlar främst om de geofysiska förutsättningarna för optimal placering av borrhålet, men även planering av själva borrhandet och forskningen på riggen. Sverige deltar i två stora internationella borrhkonsortier: djuphavsborrningsprogrammet Integrated Ocean Drilling Programme (IODP) genom dess europeiska gren ECORD och ICDP (som är den landbaserade motsvarigheten).

## SuperADAM på ILL

Sverige är medlem i den europeiska neutronforskningsanläggningen Institut Laue-Langevin (ILL). En neutronreflektometer vid anläggningen, SuperADAM, drivs av Uppsala universitet. Det är ett vinkeldispersivt, fast våglängdsinstrument med horisontell spridningsgeometri. Instrumentet har två lägen: ett högflödesläge som främst används för forskning kring mjuk materia, och ett lågflödesläge/högupplösningläge som är lämpat för mätningar av magnetiska material och tillåter precisa polariseringsanalyser. SuperADAM kan användas för att undersöka genomsnittlig planstruktur i tunna filmer på en nivå som ligger mellan några få nanometer till hundratals nanometer och för att visa djupdistributionen av lätta grundämnen i tunna filmer, polymergränssytor och solida/flytande gränssytor, och den magnetiska strukturen i tunna filmer.

## The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe, SHARE-S och SHARE-ERIC<sup>9</sup>

SHARE är en tvärvetenskaplig intervjuundersökning om hälsa, åldrande och pensionering i Europa som har genomförts i 21 länder, däribland Sverige, sedan 2002. SHARE syftar till att ge oss bättre förståelse för konsekvenserna av en åldrande demografi. Undersökningen fokuserar på aspekter som arbetstillgång, försörjning, sociala och ekonomiska omständigheter, familjenätverk, och fysisk och psykisk hälsa. Cirka 90000 personer över 50 års ålder ingår i SHARE och planen är att genomföra undersökningen 10 gånger till fram till 2024. På en europeisk nivå drivs SHARE av Munich Center for the Economics of Ageing (MEA) vid Max Planck Institute for Social Law and Social Policy. Svenska SHARE drivs av Umeå universitet, Centrum för befolkningsstudier och Sociologiska institutionen. SHARE-S är en svensk nod i den europeiska infrastrukturen SHARE-ERIC.

---

<sup>9</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

## Svenska Longitudinella studien Om Sociala förhållanden, arbetsliv och Hälsa, SLOSH<sup>10</sup>

SLOSH är en longitudinell undersökning som studerar kopplingen mellan deltagande i arbetsmarknaden, arbetsmiljö, pensionering och hälsa. Studien förväntas bidra till att förbättra förutsättningarna för ett hälsosamt liv och bättre förståelse för hur risken för morbiditet och sjukdom kan minskas inom och utanför arbetslivet. Infrastrukturen är avsedd för att undersöka det komplexa förhållandet mellan arbetsorganisation, arbetsmiljö, deltagande i arbetsmarknaden och hälsa. SLOSH bygger på 2003, 2005 och, delvis, 2007 års arbetsmarknadsundersökningar (AMU).

## Svenska Mammografikohorten, SMC<sup>11</sup>

SMC är en omfattande befolkningsbaserad uppföljningsstudie som inkluderar över 60 000 kvinnor i Västmanlands och Uppsala län. Målet med undersökningen är att studera relationen mellan olika livsstilsindikatorer (bland annat diet, vitamintillskott, fysisk aktivitet, rökning, alkohol och vikt) och förekomsten av olika kroniska sjukdomar. Den longitudinella utformningen av databasen och tillgången till uppdaterad exponeringsdata för kohorten gör det möjligt att undersöka olika livsstilsförändringar som kan påverka risken att drabbas av olika sjukdomar. Uppföljning av kohorten sker också via register.

## Svensk Nationell Datatjänst, SND

SND är en nationell infrastruktur för forskningsdata inom medicin och hälsa, humaniora och samhällsvetenskap och som arbetar med insamling, kvalitetssäkring, dokumentering (metadata), kapacitetsförbättring och tjänster för förbättrad tillgänglighet. Verksamheten bedrivs vid Göteborgs Universitet. SND är Sveriges s.k. Service Provider (tjänsteleverantör) i CESSDA (Consortium of European Social Science Data Archives), en samling av europeiska samhällsvetenskapliga dataarkiv och en distribuerad infrastruktur för samhällsvetenskaplig data.

## Swedish Infrastructure for Ecosystem Science, SITES

SITES är en ny, distribuerad forskningsinfrastruktur som koordinerar ett antal (för närvarande nio) av Sveriges fältstationer för landbaserad klimat-, miljö- och ekosystemforskning. Syftet med SITES är att erbjuda forskare vid landets lärosäten och forskningsinstitutioner välfungerande och öppen infrastruktur för fältbaserad forskning. Sammantaget täcker stationerna ett brett spektrum av naturtyper och klimatzoner, från jordbrukslandskap, skog, berg och våtmarker till olika typer av inlandsvatten.

## The Swedish National Study on Ageing and Care in Kungsholmen, SNAC-K<sup>12</sup>

Målet med SNAC-K är att genomföra geografiskt avgränsad och individ-baserad datainsamling över långa tidsperioder (30 år eller mer) som beskriver åldrande, hälsa och förekomsten av vårdbehov från ett socialt, medicinskt och psykologiskt perspektiv. SNAC-K registrerar också vilka insatser individen mottar från den kommunala äldreomsorgen och vården i länet. Data som anger vilka insatser som genomförs av familjemedlemmar och frivilligorganisationer samlas också in. Informationen läggs in i en databas som består av longitudinell data. Målet med infrastrukturen är att möjliggöra kartläggning av individer och de vårdinsatser som sätts in över tid för att avgöra hur behovet av hälsovård och social vård utvecklas, hur väl dessa behov uppfylls och vilka resultat insatserna ger ur ett helhetsperspektiv.

---

<sup>10</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

<sup>11</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

<sup>12</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

## Utvärdering genom uppföljning, ETF/UGU<sup>13</sup>

Utvärdering genom uppföljning (UGU, på engelska Evaluation Through Follow-up, ETF) är den enda infrastrukturen av sitt slag i Sverige inom utbildningsområdet och är även en av landets äldsta samhällsvetenskapliga databaser. UGU:s ursprungliga syfte var att utvärdera det nationella skolsystemet, men har med tiden utvecklats till en viktig infrastruktur för forskare inom andra samhällsvetenskapliga områden. Hittills har nio uppföljningsstudier genomförts, baserade på stora och nationellt representativa slumpmässiga urval av elever i olika åldersgrupper. Den första empiriska datainsamlingen skedde 1961. Administrativ data och enkätinformation samlas från varje urvalsgrupp.

## VEGA/Nordsim

Det nya VEGA-centret, som grundades 2014 vid Naturhistoriska riksmuseet, använder laserteknologi för att frigöra material från geologiska prov som sedan kan analyseras med masspektrometer. Denna teknologi är central för en lång rad samtida forskningsområden som t.ex. geovetenskaper, där det möjliggör både grundläggande och innovativa undersökningar av såväl naturliga (mineraler, fossilet m.m.) och syntetiska materials kemiska och isotopiska uppbyggnad, atomära struktur (ytligt och invändigt) och yttextur. Det nordiska instrumentet Nordsim är liknande, men materialet frigörs istället med en jonstråle.

---

<sup>13</sup> För att ansöka om infrastrukturbidrag bör infrastrukturen ingå i A1-kategorin "Infrastrukturer för forskning på individdatabaser inom medicin och samhällsvetenskap".

---

## 4 TILLÄGGSBIDRAG (SUPPLEMENTARY GRANT)

---

Förutom de infrastrukturer som listats ovan kan bidrag även sökas för att finansiera ett ökat svenskt engagemang i internationella infrastrukturer där Sverige redan är formell medlem. Tilläggsbidrag avser kostnader för tydligt avgränsad svensk vetenskaplig verksamhet såsom utlysning av bidrag i natura eller dylikt där svenska forskare avser delta och därför behöver extra anslag.

En uppdaterad lista av alla forskningsinfrastrukturer som Vetenskapsrådet finansierar finns på [www.vr.se](http://www.vr.se).

Vetenskapsrådets prioritering av infrastrukturer på nationell nivå sker genom en återkommande fyraårig cyklisk process som börjar med framtagandet av infrastrukturvägvisaren "Vetenskapsrådets guide till infrastrukturen".

Guiden uppdateras vartannat år varav varannan gång endast i form av en bilaga. Framtagandet av bilagan till guiden sker genom en öppen behovsinventering baserat på inspel från lärosäten och andra relevanta aktörer inbjudna att lämna förslag på behov av ny eller uppgraderad infrastruktur. Under 2015 genomfördes den första behovsinventeringen. De infrastrukturer och områden som prioriterades högst ingår i denna bilaga, till guiden 2014. Det är endast infrastrukturer som ingår i guidebilagan som kan komma i fråga för att söka bidrag i utlysningen 2017.



Västra Järnvägsgatan 3 | Box 1035 | 101 38 Stockholm | Tel 08-546 44 000 | [vetenskapsradet@vr.se](mailto:vetenskapsradet@vr.se) | [www.vr.se](http://www.vr.se)

Vetenskapsrådet har en ledande roll för att utveckla svensk forskning av högsta vetenskapliga kvalitet och bidrar därmed till samhällets utveckling. Utöver finansiering av forskning är myndigheten rådgivare till regeringen i forskningsrelaterade frågor och deltar aktivt i debatten för att skapa förståelse för den långsiktiga nyttan av forskningen.