

# Kompetensuppbyggnad för doktorander kring industrirellevanta neutron- och synkrotronbaserade analysmetoder – 2019

En utlysning inom Vinnovas insats ”**Forskningsinfrastruktur – nyttiggörande och samverkan**” för stärkt kompetens kring industriellt nyttiggörande av storskalig forskningsinfrastruktur motsvarande MAX IV och ESS

## Innehåll

1	Erbjudandet i korthet .....	1
2	Vad vill vi åstadkomma med finansieringen? .....	3
3	Vem riktar sig utlysningen till? .....	4
4	Vad finansierar vi?.....	5
4.1	Aktiviteter det går att söka finansiering för .....	5
4.2	Stödberättigande kostnader.....	6
5	Hur stort bidrag ger vi?.....	6
6	Förutsättningar för att vi ska bedöma ansökan .....	7
7	Bedömning av inkomna ansökningar .....	8
7.1	Vad bedömer vi?.....	8
7.2	Hur bedömer vi? .....	8
8	Beslut och villkor.....	9
8.1	Om våra beslut.....	9
8.2	Villkor för beviljade bidrag .....	9
9	Så här ansöker ni.....	10
10	Vem kan läsa ansökan?.....	11
	Bilaga: Kort vägledning till neutron- och synkrotron baserade tekniker .....	12

## Revisionshistorik

Datum	Ändring
20190329	s. 8 doktorand -> doktorand/handledare

## 1 Erbjudandet i korthet

Med utlysningen vill vi ge möjlighet till doktorander som är anställda vid lärosäten, forskningsinstitut eller företag att få ökad kunskap om neutron- och synkrotronbaserade tekniker och hur de kan användas för industrirelevanta tillämpningar. Erbjudandet riktar sig till doktorander som inte redan har kapacitet att använda sig av dessa avancerade analystekniker och experimentmiljöer.

Projektförslaget ska bygga på och komplettera ett redan pågående och finansierat doktorandprojekt. Det ska även adressera en industriell tillämpning. Projektets industrirelevans ska styrkas av ett svenskt företag, som dock inte behöver vara projektpart.

Projektet ska förberedas och genomföras tillsammans med expertis inom den neutron- och synkrotronbaserade teknik som man planerar att använda. Expertkompetensen kan men behöver inte vara anställd vid en projektpart. Kostnader för expertis är stödberättigande.

Projektplanen ska inkludera genomförandet av ett experiment vid MAX IV eller någon internationell storskalig forskningsinfrastruktur för neutron- eller synkrotronbaserade tekniker. För att kunna utföra experiment vid dessa avancerade experimentmiljöer behövs tillgång till experimenttid/stråltid. Stråltid behöver inte vara formellt beviljad eller tidsbestämd när ansökan skickas in till Vinnova. Ansökan ska dock beskriva experimentet, var det planeras att genomföras och hur man avser att få tillgång till stråltid.

En av doktorandens handledare ska vara projektledare. Organisationer som doktorand och handledare är anställda vid ska vara projektpart. Det finns inget krav på ytterligare projektparter, men samverkan och kunskapsöverföring mellan olika organisationer uppmuntras.

Maximal projekttid är tolv månader.  
Varje projektansökan kan söka upp till 300 000 kronor i bidrag.

Upp till 10 miljoner kronor är avsatta för utlysningen.

**Viktiga datum:**

Ansökan måste ha kommit in till Vinnova senast **20 augusti 2019, kl. 14.00**

Planerat beslutsdatum: **10 oktober 2019**  
Projektstart tidigast: **10 oktober 2019**  
Projektstart senast: **31 oktober 2019**

**Frågor om utlysningens innehåll:**

Rebecca Hollertz, utlysningens ansvarig  
08-473 3076  
[rebecca.hollertz@vinnova.se](mailto:rebecca.hollertz@vinnova.se)

Maria Öhman  
08-473 3189  
[maria.ohman@vinnova.se](mailto:maria.ohman@vinnova.se)

**Administrativa frågor:**

Marie Wikström  
08-473 3179  
[marie.wikstrom@vinnova.se](mailto:marie.wikstrom@vinnova.se)

**Vinnovas IT-support:**

Tekniska frågor angående er ansökan i Intressentportalen  
08-473 32 99  
[helpdesk@vinnova.se](mailto:helpdesk@vinnova.se)

**Länk till utlysningens webbplats:**

<https://www.vinnova.se/e/forskningsinfrastruktur-/kompetensuppbyggnad-for-doktorander/>

## 2 Vad vill vi åstadkomma med finansieringen?

Världsledande forskning kräver i allt högre grad användning av avancerade experimentmiljöer vid storskaliga forskningsinfrastrukturer. Utöver att bidra till excellent grundforskning, möjliggör dessa även banbrytande tillämpad forskning och innovativt utvecklingsarbete för aktörer inom näringsliv och offentlig sektor. MAX IV i Lund är Sveriges största forskningsinfrastruktur och en av världens ljusstarkaste synkrotronanläggningar. Bredvid MAX IV uppförs European Spallation Source (ESS) som vid färdigställande kommer vara världens starkaste neutronkälla. Detta innebär unika utvecklingsmöjligheter inom ett brett spektrum av forskningsområden, t.ex. inom livs-, material- och ingenjörsvetenskap.

Genom Vinnovas insats ”Forskningsinfrastruktur – nyttiggörande och samverkan” vill vi stärka det svenska innovationssystemet och bidra till ökad kompetens och förståelse för hur användning av avancerade experimentmiljöer motsvarande MAX IV och ESS kan svara mot industriella och samhällsliga behov. Målet med just denna utlysning är att öka antalet disputerade som har kunskap om neutron- och synkrotronbaserade tekniker och hur de kan användas inom industrirelevant forskning. Utöver en ökad kompetensbas är en annan förväntad effekt att nya nätverk inom och mellan lärosäten, institut och företag bildas och bidrar till stärkt förmåga att nyttiggöra dessa tekniker.

Detta finansieringserbjudande medger användning vid såväl MAX IV som internationella forskningsinfrastrukturer för neutron- och synkrotronbaserade tekniker. Sammantaget möjliggör dessa anläggningar en rad olika avancerade experiment, baserade på bland annat diffraktion och spektroskopi och olika former av avbildning i 2D och 3D (se vidare i bilaga).

Ytterligare tillfällen med motsvarande finansieringserbjudande inom området planeras, men kan då ha modifierats baserat på erfarenhet och utfall från tidigare utlysningar.

Vinnova har i uppdrag att främja hållbar tillväxt genom att förbättra förutsättningarna för innovation. Genom våra insatser stärker vi kapaciteten att nå målen för hållbar utveckling i Agenda 2030 och bidrar till det globala åtagandet<sup>1</sup>

Eftersom jämställdhet är en förutsättning för hållbar tillväxt ska detta genomsyra arbetet med alla hållbarhetsmål<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Läs mer om vårt arbete för att bidra till målen i Agenda 2030: <https://www.vinnova.se/m/agenda-2030/>

<sup>2</sup> Läs mer om vad vårt arbete för jämställd innovation innebär för dig som söker bidrag från oss: <https://www.vinnova.se/m/jamstalld-innovation/>

### 3 Vem riktar sig utlysningen till?

Utlysningen riktar sig till doktorander som är anställda vid lärosäten, forskningsinstitut, företag eller annan juridisk person.

Med utlysningen vill vi ge möjlighet för doktorander att bygga nya nätverk och få ökad kunskap om neutron- och synkrotronbaserade tekniker och hur dessa kan nyttjas för industrirelevanta tillämpningar. Vi avser alltså inte att finansiera projekt som ytterligare stärker en doktorand eller handledare som redan har kapacitet att själva använda sig av dessa avancerade analystekniker och experimentmiljöer.

En av doktorandens handledare ska vara projektledare. Organisationer som doktoranden och handledaren är anställda vid ska vara projektpart.

Det finns inget krav på ytterligare formella projektparter, men projektet ska planeras och genomföras i nära samverkan med expertis inom aktuell neutron- eller synkrotronbaserad teknik. **Vi håller det för troligt att en realistisk projektplan innehåller ett relativt omfattande engagemang av expertstöd.** Expertkompetensen kan inhämtas från alla typer av organisationer. Om det inte redan finns ett väl etablerat samarbete mellan doktorand/handledare och expertis så medges att expertisen är anställd vid en annan fakultet/arbetsplats/forskargrupp inom samma organisation som doktoranden/handledaren. Samverkan mellan olika organisationer uppmuntras dock.

I denna utlysning medges att kostnader för expertis som är anställd vid en internationell forskningsinfrastruktur för neutron- och synkrotronbaserade tekniker upptas som konsultkostnad av en projektpart.

Projektet ska utgå från en industrirelevant tillämpning, vilket ska styrkas genom ett stödbrev från ett svenskt företag<sup>3</sup>. Vi ser det som troligt att doktoranden redan har kontakt med något företag inom ramen för sitt doktorandprojekt, men samverkan kan även initieras i samband med projektansökan.

Bidrag beviljas endast till svenska organisationer. Med svenska organisationer menas även utländska organisationer som har filial eller driftställe i Sverige. Dock ska kostnaderna i projektet vara hänförliga till filialens eller driftställets verksamhet. En organisation som inte är svensk kan vara formell projektpart om den finansierar sina egna kostnader i projektet.

---

<sup>3</sup> Med företag avses i detta sammanhang inte bolagiserade forskningsinstitut, eller företag som inte själva äger det industriella utvecklingsbehov eller mervärde som projektet avser möta.

## 4 Vad finansierar vi?

### 4.1 Aktiviteter det går att söka finansiering för

**Projektet ska sökas som komplement till redan pågående forskarstudier** och syfta till att i förlängningen bygga kompetens kring hur experimentmiljöer motsvarande MAX IV och ESS kan nyttiggöras inom svensk industri.

Utöver genomförandet av experiment och analys av mätdata utgör även följande typer av aktiviteter stödberättigande kostnader:

- Planering och design av experiment, samt anpassning av relevant experimentmiljö.
- Provframtagning, provberedning och provkaraktärisering direkt kopplat till det neutron/synkrotronexperiment som ska utföras.
- Jämförelser med redan befintliga resultat från mer etablerad analysteknik eller modellering.
- Kunskapsöverföring inom och mellan organisationer, samt planering för hur resultaten kan nyttiggöras efter projektet.

**Projektbeskrivningen ska inkludera genomförandet av ett experiment vid en storskalig forskningsinfrastruktur** för neutron- eller synkrotronbaserade tekniker. Därför ska ansökan beskriva ett relevant och realistiskt metodval samt hur experimenttid (även kallad stråltid) med hjälp av expertisen bedöms kunna erhållas vid en specifik experimentstation inom ramarna för projekttiden. Observera att betald stråltid **inte** är en stödberättigande kostnad i denna utlysning.

Experiment/stråltid behöver inte vara formellt beviljad eller tidsbestämd av en forskningsinfrastruktur när ansökan skickas in till Vinnova. Detta innebär dock att:

- Sökande som avser söka stråltid genom öppna utlysningar (s.k. peer review-process) ska redogöra för var (och hur) detta ska genomföras, samt hur tillgång till stråltid i största möjliga utsträckning ska säkerställas.
- Om stråltid redan finns beviljad innan ansökan skickas in, så kan den bekräftelsen bifogas ansökan som underlag. Observera dock att inga projektaktiviteter får vara påbörjade innan projektets startdatum.
- Sökande som avser genomföra experiment i samverkan med personal vid forskningsanläggningen ska bifoga ett stödbrev från anläggningen som styrker detta.

Det finns inget krav på ytterligare egen finansiering (medfinansiering/in-kind) i projektet. **Vi tror dock att en realistisk projektplan även behöver omfatta aktiviteter som täcks av doktorandens befintliga finansiering.**

Utlysningen förväntas bidra till en jämställd samhällsutveckling och det är därför viktigt att analysera och ta ställning till relevanta jämställdhetsaspekter inom projektansökans problemområde och nyttiggörande.

#### 4.2 Stödberättigande kostnader

Vinnovas finansiering sker genom bidrag och omfattas av ett regelverk för stöd med offentliga medel. Dessa styr bland annat vilka typer av kostnader hos projektparterna som får täckas genom bidrag. De typer av projektaktiviteter som är godkända i denna utlysning ska täckas av stödgrunderna **Grundforskning** eller **Industriell forskning**. De stödberättigande kostnaderna framgår av Vinnovas allmänna villkor för bidrag<sup>4</sup> och beskrivs mer ingående i dokumentet ”Guide till Vinnovas villkor om stödberättigande kostnader”<sup>5</sup>.

Kostnader för expertis inom neutron- eller synkrotronbaserade tekniker, som inte är anställd vid en projektpart, får i denna utlysning upptas som konsultkostnad. Observera att anlåtande av underleverantör/konsult endast får ske i den omfattning som framgår av ansökans projektbeskrivning.

Utlysningen medger kostnader för resa och uppehälle i samband med utförande av experimentet för doktorand, doktorandens handledare och expert. Rese- och boendekostnaderna ska vara rimliga och ändamålsenliga.

Betald experimenttid/stråltid är **inte** en stödberättigande kostnad i denna utlysning.

## 5 Hur stort bidrag ger vi?

Varje projektansökan kan söka upp till 300 000 kronor i bidrag för en projekttid på maximalt 12 månader.

Det finns inget övergripande krav på egen finansiering från någon projektpart.

---

<sup>4</sup> Aktuella villkor hittar du på vår webbplats, tillsammans med hjälp för att förstå och uppfylla villkoren (observera att det finns olika villkorstexter beroende på hur många projektparter som ingår):

<https://www.vinnova.se/sok-finansiering/regler-for-finansiering/allmanna-villkor/>

<sup>5</sup> <https://www.vinnova.se/globalassets/dokument/guide-till-vinnovas-villkor-om-stodberattigande-kostnader.pdf>



Bidrag till organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet (här ”företag”) omfattas dock av regler om statligt stöd. **Om doktoranden eller andra nyckelpersoner är anställda vid ett företag gäller därför följande:**

Det belopp som företaget söker i bidrag kan endast utgöra en viss andel av de totala stödberättigande kostnaderna i projektplanen. För denna utlysning kan följande andel sökas i stöd från Vinnova för olika stora företag<sup>6</sup>:

Stort: 50 procent  
Medelstort: 60 procent  
Litet: 70 procent

Resterande kostnader ska finansieras av företaget självt.

## 6 Förutsättningar för att vi ska bedöma ansökan

Vinnova kommer endast att bedöma ansökningar som uppfyller följande formella krav:

- Alla projektparter är juridiska personer.
- Projektparter som söker bidrag är endera svenska eller har filial eller driftsställe i Sverige<sup>7</sup>.
- Organisation(er) som doktoranden och handledaren är anställd(a) vid är Projektpart(er).
- Projektledare är en av doktorandens handledare i det pågående doktorandprojektet.
- En doktorand får inte ingå i mer än en ansökan i denna utlysning från Vinnova.
- Ansökan följer instruktionerna i avsnitt 9 och innehåller alla obligatoriska bilagor som efterfrågas där.
- Stödbrev från minst ett företag finns bilagt.

---

<sup>6</sup> För aktuell definition av små och medelstora företag se <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/15582/attachments/1/translations>

<sup>7</sup> Kostnaderna i projektet vara hänförliga till filialens eller driftställets verksamhet

## 7 Bedömning av inkomna ansökningar

### 7.1 Vad bedömer vi?

Det är enbart det skriftliga innehållet i den inskickade ansökan som kommer att bedömas. Det som bedöms är i vilken grad projektförslagen uppfyller de tre huvudkriterierna Potential, Genomförbarhet och Aktörer. Punkterna nedan anger vad som bidrar positivt till bedömningen.

#### Potential

- Projektaktiviteterna och kompetensuppbyggnaden som sker inom projektet är i linje med utlysningens syfte, enligt avsnitt 3 och 4.
- Ansökans bakgrundsbeskrivning motiverar såväl valet av den neutron- eller synkrotronbaserad tekniken/analysmetoden som adresseras som projektets industrirelevans. Där så är relevant även jämfört med mer etablerad analysteknik.
- Det framgår att projektet genomförs i samverkan mellan **doktorand/handledare** och expertkompetens för neutron- eller synkrotronexperiment vid en storskalig forskningsinfrastruktur.
- Den tillämpning som adresseras har potential att bidra till ekonomiskt, miljömässigt, och socialt hållbar samhällsutveckling och ansökan förhåller sig till för projektet relevanta bidrag till ökad jämställdhet.

#### Genomförbarhet

- Projektförslagets aktivitets- och tidsplaner är rimliga sett till det som ska utföras och de tillgängliga resurser som beskrivs i projektplanen.
- Projektkonsortiet motiverar på ett trovärdigt sätt att önskade experiment är tekniskt och tidsmässigt möjliga att genomföra vid en önskad experimentstation.
- Relevanta risker kopplat till utförande och personresurser hanteras på ett ändamålsenligt och trovärdigt sätt.

#### Aktörer

- Personresurserna är ändamålsenligt sammansatta, med tillräckligt engagemang från såväl expert som handledare.
- Projektförslaget tydliggör samverkan och kunskapsöverföring mellan nyckelpersonerna och att det finns en plan för hur kompetens och resultat tillgängliggörs inom och utanför projektgruppen.

### 7.2 Hur bedömer vi?

Inkomna ansökningar som uppfyller de formella kraven (avsnitt 6) kommer att bedömas enligt utlysningstextens bedömningskriterier av utsedda sakkunniga som förordnats av Vinnova för denna utlysning. Detta resulterar i en rekommendation

för finansiering till Vinnova. Även interna sakkunniga vid Vinnova deltar i bedömningsprocessen.

Vinnova fattar beslut om vilka projekt som ska finansieras med beaktande av bedömarens rekommendation. Vid en eventuell konkurrenssituation tas hänsyn till portföljens bredd avseende tillämpningsområde och spridning mellan de lärosäten som de sökande doktoranderna är inskrivna vid. Redan beviljad/bekräftad stråltid är också en styrka vid en konkurrenssituation.

Ansökningar som inte uppfyller de formella kraven kommer att avslås utan vidare motivering.

## **8 Beslut och villkor**

### **8.1 Om våra beslut**

Hur mycket varje part i projektet beviljas i bidrag framgår av beslutet. Bidrag kommer att beviljas med stöd av Vinnovas förordning SFS 2015:208. Stödgrunden framgår av beslutet och styr även vilka kostnader som är stödberättigande.

Vinnovas beslut om att bevilja eller avslå en ansökan kan inte överklagas.

### **8.2 Villkor för beviljade bidrag**

För beviljade bidrag gäller Vinnovas allmänna villkor för bidrag<sup>8</sup>. Villkoren innehåller bland annat regler om förutsättningar för utbetalning, uppföljning, rapportering och nyttiggörande av resultat. Observera att inga projektaktiviteter får vara påbörjade innan beslut har fattats.

För beviljade bidrag i den här utlysningen gäller även följande särskilda villkor:

1. I samband med slutrapportering till Vinnova ska en lättillgänglig beskrivning (i ”en-siding” format) av syfte, aktörer, samt övergripande projektresultat bifogas för fri publicering och spridning. Detta omfattar även vilka forskningsinfrastrukturer, experimentstationer och metodval som projektet har adresserat. En mall för beskrivningen distribueras av Vinnova.
2. Följande villkor ersätter § 1.4 i de allmänna villkoren: Projektavtal är inte ett krav i detta projekt.

---

<sup>8</sup> Aktuella villkor hittar du på vår webbplats, tillsammans med hjälp för att förstå och uppfylla villkoren (observera att det finns olika villkorstexter beroende på hur många projektparter som ingår): <https://www.vinnova.se/sok-finansiering/regler-for-finansiering/allmanna-villkor/>

Observera dock att ett projektavtal bör upprättas om parterna bedömer att det finns frågor som behöver hanteras i ett avtal.

Kompletterande särskilda villkor kan beslutas för enskilda projekt.

Om ni inte följer Vinnovas villkor kan ni bli återbetalningsskyldiga. Det gäller också om ni beviljats bidrag felaktigt eller med för högt belopp.

## 9 Så här ansöker ni

För att söka bidrag fyller ni i ett webbaserat formulär i Vinnovas ansökningstjänst (Intressentportalen). Där laddar ni även upp nedanstående obligatoriska bilagor, utformade enligt de mallar som hämtas från utlysningens webbsida<sup>9</sup>. Ansökan ska vara skriven med tolv (12) punkters normal svart text.

**Observera att ansökan kan komma att bedömas av både svenska och internationella bedömare. Vår rekommendation är därför att ansökan skrivs på engelska.** Om ansökan skrivs på svenska kommer den att översättas utan er medverkan.

Obligatoriska bilagor:

- **Projektbeskrivning**  
Beskrivningen får maximalt omfatta fem (5) stående A4-sidor.
- **CV-bilaga**  
CV-bilagan ska omfatta för projektet relevant information rörande doktorand, handledare (projektledare), expertstöd och eventuella övriga nyckelpersoner.
- **Stödbrev**  
Ett undertecknat stödbrev ska bifogas från minst ett företag. Stödbrevet ska innehålla en kort beskrivning av hur den förväntade kompetensuppbyggnaden kan komma till nytta inom tillämpningsområdet. Det ska även framgå om/hur resultat- och kompetensöverföring planeras. Brevet undertecknas av en person som är behörig att teckna avtal om forsknings- och innovationsprojekt för den aktuella organisationens räkning.

---

<sup>9</sup> Mallar för bilagorna hittar du på <https://www.vinnova.se/e/forskningsinfrastruktur-/kompetensuppbyggnad-for-doktorander/>

Som **Övrig bilaga** ska - när så är tillämpligt – även följande intyg bifogas:

- Sökande som hänvisar till redan beviljad experimenttid vid en forskningsinfrastruktur ska bifoga dokumentation som stödjer detta.
- Sökande som hänvisar till resurser som inte kostnadsredovisas till Vinnova ska bifoga intyg där resursallokeringen styrks av person med mandat att godkänna detta. Detta kan till exempel vara relevant vid samverkan med en forskningsinfrastruktur (friendly beam time, analysstöd ed.), eller synergier med redan pågående projekt.

**Inga** övriga bilagor kommer att godkännas eller beaktas.

Ansökningar ska inkomma till Vinnova senast **20 augusti 2019, kl. 14.00**

När ansökningstiden har gått ut kan eventuell komplettering av ansökan endast ske på begäran från Vinnova.

## **10 Vem kan läsa ansökan?**

Ansökan kan läsas av Vinnovas personal samt de av Vinnova förordnade externa bedömare som tillsatts för denna utlysning. Samtliga arbetar under tystnadsplikt.

Ansökningar som lämnas in till Vinnova blir allmänna handlingar men Vinnova lämnar inte ut uppgifter om enskilda affärs- eller driftsförhållanden, uppfinningar och forskningsresultat om det kan antas att någon enskild lider skada om uppgifterna röjs.

## **Bilaga: Kort vägledning till neutron- och synkrotron baserade tekniker**

### **Kort vägledning till MAX IV och andra forskningsinfrastrukturer**

Detaljerad information om kapacitet och tillgänglighet för enskilda anläggningar ges via deras respektive webbplatser. Flertalet har även användarkontor som erbjuder särskilt stöd för industrin (industrial user office ed.) och kan besvara om någon av deras experimentstationer eller instrument passar för det som önskas.

Den svenska synkrotronanläggningen MAX IV erbjuder redan idag möjligheter att kunna utforma experiment på helt nya sätt – och detsamma kommer att gälla för ESS. Utöver industrirelevanta experiment bedöms därför ännu fler tillämpningar kunna dra nytta av teknikerna. Jämfört med andra europeiska synkrotroner så är potentialen hos MAX IV särskilt konkurrenskraftig för experiment som är beroende av hög briljans och koherens. Detta öppnar upp nya möjligheter för exempelvis avbildning av ostrukturerade material inom materialforskning och livsvetenskaperna.

MAX IV har nu öppnat upp för experimentmöjligheter vid flera strålrör och öppna utlysningar för stråltid hölls redan våren 2018 för BioMAX ("macromolecular crystallography"), HIPPIE ("ambient pressure x-ray photoemission spectroscopy"), NanoMAX ("hard x-ray nano-diffraction and imaging"), FinEstBeAMS ("photoemission in gas-phase and photoluminescence spectroscopy"), Balder ("hard x-ray absorption"), BLOCH ("angle-resolved photoemission spectroscopy"), MAXPEEM ("photoelectron microscopy") och Veritas (sidogren/open port). **Mellan 22a augusti och 17e september 2019** kan stråltid åter sökas för perioden mars och augusti 2020. Se följande länk för uppdateringar och specifikationer: <https://www.maxiv.lu.se/users/proposal-calls/>

Genom Vetenskapsrådet finansierar Sverige även experimentstationen "Swedish materials science beamline (SMS P21) vid tyska synkrotronen Petra III<sup>10</sup> i Hamburg. P21 medger diffraktion och avbildning/imaging (P21.2) samt bredbandsdiffraktion (P21.1) och administreras av Linköpings universitet och KTH. Sverige delfinansierar även reflektometern "Super ADAM" vid ILL's neutronkälla<sup>11</sup> i Frankrike (administrerad av Uppsala universitet). Vetenskapsrådet finansierar även svenskt medlemskap i neutronkällan ILL, samt i synkrotronen ESRF<sup>12</sup> i Frankrike, och ger även driftsbidrag till neutronkällan ISIS<sup>13</sup> i England.

Det pågår ett antal samverkansinitiativ mellan europeiska forskningsinfrastrukturer, vars webbplatser förmedlar såväl grundläggande kunskaper som länkar till enskilda

<sup>10</sup> Petra III vid Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) Hamburg, Tyskland

<sup>11</sup> Institut Laue-Langevin (ILL), Grenoble, Frankrike

<sup>12</sup> European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), Grenoble, Frankrike.

<sup>13</sup> ISIS Neutron and Muon Source (ISIS) Oxford, England.

anläggningar. Se exempelvis samverkansplattformen ”The European Analytical Research Infrastructures Village” ([www.eariv.eu](http://www.eariv.eu)). Inom neutronområdet ger bland annat webbplatsen för EU-projekt SINE2020 ytterligare information om möjligheter, prestanda och tillgänglighet för industrin hos flera europeiska neutronkällor, se <https://sine2020.eu/>. Ytterligare information om europeiska anläggningar för synkrotronljus ges istället exempelvis via webbplatserna för EU-projektet CALIPSOplus (<http://www.calipsoplus.eu>) och samverkansplattformen LEAPS (<https://www.leaps-initiative.eu/consortium/>). Initiativet Lightsources.org samlar även flera utomeuropeiska anläggningar (<https://lightsources.org/lightsources-of-the-world/>).

### **Analysmöjligheter med neutron- och synkrotronbaserade tekniker**

Neutroner och fotoner interagerar på olika sätt med ett material. Därför möjliggör neutron- och synkrotronanläggningar både jämförbara och kompletterande analyser. Man kan exempelvis studera hur olika material och biologiska strukturer är uppbyggda, kartlägga materialens kemiska tillstånd, eller följa olika typer av processer i realtid och i realistiska experimentmiljöer. Teknikerna medger därför en omfattande portfölj av analysmöjligheter baserade på bland annat diffraktion, spektroskopi och olika former av avbildning i 2D och 3D. Förutsatt att en önskad experimentmiljö finns på plats, så kan teknikerna medge experiment i relevanta miljöer för olika tillämpningar, exempelvis vid extrema temperaturer och höga tryck, i gaser och vätskor, eller vid olika former av belastning. Just möjligheten till in-situ analyser under verkliga tillverknings- och driftförhållanden (in operando) öppnar upp för banbrytande utveckling för många industriella tillämpningar.

Neutroner utmärker sig genom att kunna urskilja lätta element, som väte och litium, vilket är av stor relevans för bland annat batteri- och energilagringstillämpningar. Eftersom neutroner är känsliga för isotoper kan exempelvis deuterium användas som markör vid studier av biologiska material. Man kan med fördel även titta på frågeställningar som rör magnetiska egenskaper och superkonduktivitet. Eftersom neutroner tränger djupt in i materialen lämpar sig tekniken väl för icke-förstörande analys för att hitta dolda defekter och spänningstillstånd, även djupt inne i stora, kompakta material eller komponenter.

Fotoner har ett mindre penetrationsdjup än neutroner. Därför lämpar sig synkrotroner väl för ytanalyser och experiment med tunnare prov. Det starka ljuset från en synkrotronanläggning medger särskilt väl mätningar med hög spatial- och/eller tidsupplösning för att exempelvis kunna följa snabba kemiska och biologiska processer i realtid. Med en viss variation mellan enskilda anläggningar genomförs experiment inom ett brett våglängdsområde, exempelvis hård och mjuk röntgenstrålning, ultraviolett ljus eller infrarött ljus.