



Kortlægning af best practice for samspil

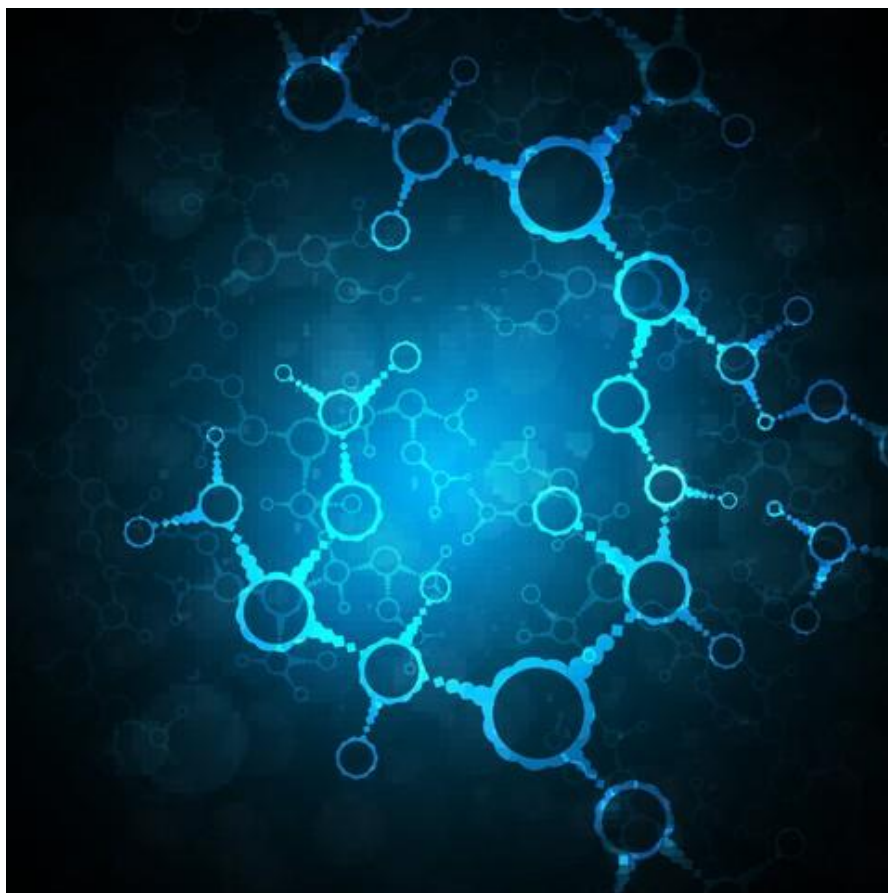


Foto: Colourbox.com

Februar 2014

Udarbejdet i forbindelse med projektet "ESS og MAX IV som vækstmotorer i Hovedstadsregionen. Delfinansieret af Vækstforum Hovedstaden samt den Europæiske Fond for Regionaludvikling

Udarbejdet af: PSI: Dorthe Bjergskov Nielsen, Københavns Universitet, Niels Bohr Institutet; Oxford: Morten Christensen, DTU, DTU Fysik; samt Grenoble: Jakob Øster, Region Hovedstaden

Introduktion

I de kommende år vil to af verdens største og mest avancerede forskningsfaciliteter blive bygget i Lund: European Spallation Source (ESS) og MAX IV.

I modsætning til andre store, internationale forskningsinfrastrukturer kan ESS og MAX IV anvendes inden for en bred vifte af forsknings- og teknologiområder. Dette betyder, at ESS og MAX IV ikke alene vil være interessante blandt verdens førende forskere. Private virksomheder vil i stigende grad have behov for at kunne analysere og karakterisere materialer og processer på et langt mere detaljeret niveau, end man kan i dag. Eksempler er medicinalindustriens anvendelse af enzymer og proteiner og udvikling af medicin med færre bivirkninger, energi- og miljøsektorens udvikling af brændselsceller, og inden for ingeniørfag test af konstruktioner og materialer.

Mens ESS og MAX IV bygges i Lund, etableres ESS Datamanagement og software Center i København (med 65-70 forskere ansat) og vil fungere som en fuldt integreret del af ESS-faciliteten.

Erfaringerne fra andre storskalaanlæg andre steder i verden viser, at der er meget betydelige gevinster ved at huse en stor international forskningsfacilitet. ESS og MAX IV kan således med den rette indsats fungere som en saltvandsindsprøjtning for forskning og innovation i Danmark og få afgørende betydning for erhvervslivets vækst.

Der ligger dog en væsentlig udfordring i at sikre en realisering af dette vækstpotentiale. Erfaringerne fra andre storskalaanlæg viser, at dette langt fra kommer af sig selv og at det desuden er kritisk vigtigt at starte tidligt.

Men hvad kan man konkret gøre for at sikre regional udvikling og vækst omkring ESS og MAX IV? Det spørgsmål har vi stillet i 3 regioner, som huser lignende internationale forskningsfaciliteter. Og formålet med denne rapport er således at skabe inspiration til relevante tiltag, som kan bidrage til at skabe regional udvikling og vækst omkring ESS og MAX IV.

De tre forskningsfaciliteter er:

- Paul Scherrer Institutet (PSI)
- Rutherford Appleton Laboratory / Harwell Science Campus (DIAMOND – ISIS)
- European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) og Institut Laue-Langevin (ILL)

Paul Scherrer Institutet (PSI)

Kort introduktion til PSI

Paul Scherrer Institutet (PSI) blev grundlagt i 1988 og er placeret i kantonen Aargau i Schweiz mellem storbyerne Basel og Zürich. Storskala faciliteten er nationalt finansieret og driver spallationsneutronkilden "Spallation neutron source" (SINQ), synkotronlysanlægget Swiss Light Source (SLS) samt muonkilden "Muon Source" ($S_{\mu}S$). I 2016 vil PSI yderligere bestå af røntgen frielektronlaseren SwissFEL. Forskningen på PSI bevæger sig indenfor områderne stof og materialer, life science samt energi og miljø (1). I 2012 havde Institutet besøg af 2749 brugere og der blev udført 1880 eksperimenter på dets 39 beamlines (2).

Danmark har en helt speciel relation til SINQ, idet de i forbindelse med den permanente nedlukning af forskningsreaktoren DR3 på Risø indgik en samarbejdsaftale med PSI. I den forbindelse blev instrumenterne RITA II¹ samt SANS II² overdraget til PSI (jf. figur 1). I stedet for betaling fra PSI, blev der indgået en samarbejdsaftale mellem Danmark og PSI, der betyder at forskere igennem det nationale organ DanScatt har mulighed for at benytte RITA II 30 % af beamtiden (7).



Figur 1. Instrumentet RITA II i SINQ hallen. RITA II er konstrueret på Risø (8)

Industriell anvendelse af PSI, herunder SLS

PSI udmærker sig sammenlignet med lignende anlæg i resten af verden ved at have en af de højeste andele af industrielle brugere. Omkring 10 % af beamtiden bliver anvendt af industrielle brugere og en tilsvarende andel af de totale udgifter er direkte finansiering fra industrien (5)(2).

¹ RITA II er et cold triple axis spectrometer

² SANS II benyttes til småvinkel neutron sprednings eksperimenter

Især på SLS er der en høj industriel anvendelse, hvor der bl.a. er to beamlines finansieret af industrien (jf. figur 2).

SLS blev taget i drift i 2001 og har siden da øget sin andel af industrielle brugere. Det er især virksomheder fra lægemiddelindustrien (Sulzer, Novartis, Roche) der bruger SLS i deres forskning, men også virksomheder indenfor transportsektoren (SBB), medicinteknik (Siemens) og fødevarerindustrien (Nestlé) forekommer.

SLS er en tredjegerations synchrotronkilde. Den opererer som en brugerfacilitet med 18 beamlines, der er åbne for videnskabsfolk fra Schweiz samt udefra. SLS består af tre laboratorier 1; the Laboratory for Condensed Matter Research, 2; the Laboratory for Macromolecules and Bioimaging, samt 3; the Laboratory for Catalysis and Sustainable Chemistry. Der er et stort fokus på emnerne: strukturel biologi, biomedicinsk imaging, magnetisme på nanoskala, egenskaber af korrelerede elektronsystemer samt pico- og femtosekund røntgen spektroskopi (2).



Figur 2. De to beam lines på SLS ejet af industrien (8).

Technology Transfer Office ved PSI

Både synkrotronlysanlæg samt neutronkilders primære funktion er at udvikle instrumenter samt tilbyde udstyr af høj kvalitet til udførelse af eksperimenter til det videnskabelige samfund. Som det er i dag, er det primært grundforskning der udføres på sådanne anlæg. Imidlertid viser der sig en international trend der bevæger sig imod et øget fokus på anvendt forskning, herunder et øget fokus på Industrien (3)(6).

PSI har et Technology Transfer Office, der arbejder for at styrke koblingen til de industrielle brugere. Dette gør de bl.a. ved at markedsføre forskningscenteret og anlæggene mod industrien. I deres anstrengelser for dette laver de en række konkrete initiativer der strækker sig fra at fremhæve interessante casestudies fra virksomheder der har udført eksperimenter på PSI til åbent hus arrangementer (2) (9).

Technology transfer (TT) teamet består af 7 personer. De udgør bindeleddet mellem en potentiel interesseret virksomhed og den rette forsker på PSI. For virksomheder udgør TT office ofte det første kontaktpunkt og virker som facilitator til den relevante forskning på PSI. I visse tilfælde tager virksomheden dog først fat i en forsker på PSI, og derefter bliver TT teamet inddraget (5)(9).

TT office støtter de involverede partner i arbejdet omkring kontrakter samt administrativt herunder IPR. Hvis nødvendigt giver TT office rådgivning og support til forskere, der ønsker at udnytte deres forskning og resultater kommercielt ved at skabe en spin-off virksomhed (2).

Den schweiziske Kommission for Teknologi og Innovation (CTI) giver bl.a. støtte midler til at PSI kan indgå forskningssamarbejder med schweiziske SMV'er gennem teknologioverførsel eller gennem udvikling af nye skræddersyede løsninger til virksomhedernes innovative behov (5)(9).

For at gøre det lettere for virksomheder at tage kontakt til PSI, især med tanke på SMV'er, har TT teamet forbedret deres internetportal rettet mod industrien. Teamet har bl.a. tilføjet en oversigt over ekspertise og services som udføres af PSI. Listen er opdelt i følgende applikationsområder:

- Electronic Engineering
- Environmental Science
- Material Testing and Analysis
- Nano Science
- Nuclear Energy and Safety
- Renewable Energy
- Energy Efficiency
- Life Science
- Mechanical Engineering
- Non-Destructive Testing
- Radiation Safety and Security

Udover listen fremgår en uddybende tekst med de forskellige muligheder der forelægger virksomheden. Desuden fremgår der kontaktoplysninger til relevante kontaktpersoner på PSI (9).

Et andet tiltag fra TT office der igen prøver at tilgodese de barrierer der er i forhold til SMV'er henvender sig til PSI, er en synliggørelse af hvilke type af samarbejder det er muligt at indgå med PSI. På TT hjemmeside er dette gjort ved at lave 18 case stories med konkrete

virksomhedseksempler, der illustrer CTI projekter, overførsel af know-how, fælles teknologiudvikling samt licensering af IP (2).

PSI Transfer Office understøtter interesserede virksomheder med udforskning af transfer muligheder og implementering af transfer-projekter. For at være i stand til at matche virksomhedernes behov med PSI vifte af knowhow og service, tilbyder kontoret en række forskellige muligheder:

- Besøg på PSI og kombineret med en rundvisning arrangeret efter virksomhedens interesser med spørgsmål og diskussion med udvalgte forskere
- Afholdelse af intern FoU workshop på PSI, suppleret med en guidet tur eller udveksling med udvalgte forskere.
- Besøg af TT office hos virksomheden med mulighed for invitation af udvalgt(e) forsker(e). På besøget bliver virksomheden præsenteret for de muligheder der er på PSI og det er muligt at drøfte virksomhedens specifikke spørgsmål.
- Besøg på PSI med rundvisning på udvalgte faciliteter

Under møderne tilbyder TT office bl.a. at informere om tredje part finansiering til et eventuelt fælles projekt. Før møderne kan kontoret sikre fortrolighed for alle diskussioner og korrespondancer. I den forbindelse kan virksomheden på forhånd anmode om at indgå en fortrolighedsaftale (9).

Andre vigtige områder som PSI arbejder med er IP rettigheder samt støtte til forskere og øvrige ansatte som etablerer spin-off virksomheder. Der findes en række initiativer ved PSI for at understøtte etableringen af spin-off virksomheder:

- Technology Transfer Office støtter virksomheder i opstartsfasen igennem konsulenttjenester, coaching, udvikling af virksomhedsplan, virksomhedsstrategi etc (9).
- I målsætningen om at gøre overgangsfasen lettere for den ansatte ved PSI til at drive egen virksomhed, findes en politik på PSI der muliggør en overgangsperiode på 2 år, hvor den ansatte gradvis mindsker sit engagement på PSI, for derved at intensivere dens arbejde i virksomheden (5).

Eksempel på spin off ved PSI

Et af de nyeste eksempler på spin off ved PSI er virksomheden Excelsus Structural Solutions. Virksomheden tilbyder nem adgang til forskellige Synchrotron-baserede karakterisering værktøjer udviklet på PSI. Virksomheden er i stand til at hjælpe andre virksomheder med strukturelle løsninger for at øge udvælgelse, udvikling og fremstilling af høj kvalitet (bio) farmaceutiske

produkter (10). Ligesom Collodial Ressource i Lund, virker virksomheden som brobygger mellem industri og storskal anlæg.

Swiss Innovation Park

Sammen med en privat investor er PSI gået i gang med at undersøge mulighederne for at placere et moderne bygningskompleks på den anden side af PSI. Formålet med den såkaldte High Tech Zone (HTZ) er at tiltrække virksomheder, der har interesse i at drage nytte af nærheden til PSI samt adgangen til den ekspertise der er på Institutet. På nuværende tidspunkt er planerne på tegnebrættet, og et "feasibility" studie er ved at blive udført. Planerne er ikke endelig vedtaget (4)(5)(2).

PSI rolle i uddannelsessystemet, herunder iLab

PSI tager en aktiv rolle i både det regionale samt nationale undervisningssystem. Mere end 100 ansatte forskere ved PSI er associeret til universiteter (2). Dette sikrer en vigtig videns udveksling mellem PSI og universiteterne og giver PSI mulighed for at tiltrække studerende samt sikre at dets forskeres kompetencer holdes opdaterede.

PSI har en række muligheder for forskningsprojekter for studerende, der skal lave deres masteropgave samt Ph.D. I 2012 var der således mere end 300 Ph.D'er på PSI, hvoraf mere end 200 af dem er direkte ansat af PSI. Den resterende andel finansieres af andre institutioner eller universiteter, men udfører hoveddelen af deres eksperimentelle arbejde på PSI laboratorier eller storskala faciliteter (2). Samarbejdet mellem PSI og universiteterne medfører at de studerende kan få adgang til udstyr og instrumenter, som ellers ikke ville være muligt.

iLab

PSI er også aktive indenfor grundskolen og den sekundære skole, svarende til f.eks. gymnasium, HTX eller teknisk skole. Laboratoriet iLab på PSI er primært målrettet studerende i alderen 10 til 20 år, men i visse tilfælde tilretter de niveauet af eksperimenterne til de mindre aldersklasser. Formålet med iLab er at øge interessen for de naturvidenskabelige fag i en tidlig alder. ILab giver studerende mulighed for at lave forskellige typer af eksperimenter på PSI. I 2012 blev iLab besøgt af i alt 189 skoleklasser (2)(11). På MAX IV er der planer om at et lignende initiativ, som på nuværende tidspunkt kaldes for Mini MAX (12).

Udover iLab er det også muligt at komme i praktik på PSI. Denne mulighed er rettet mod yngre studerende på gymnasier samt universitetsniveau. Formålet med praktikken er fra PSI side at skabe en bedre forståelse for hvad de laver på anlægget. I 2012 gennemførte 100 personer en praktikperiode på PSI (2).

Identificerede barrierer for samspil

Fra PSI TT office synspunkt er en af de største barrierer for samspil med industrien mangel på uddannede folk der tager sig af dette på PSI. Dette bevirker at de på TT office arbejder reaktivt på de henvendelser de får, og ikke har ressourcer til at opsøge potentielle nye virksomheder. Dette

bevirker også at den store kommunikative udfordring, der ligger i at skabe en større bevidsthed i industrien, for de muligheder der ligger ifm. brug af storskala faciliteter, kun i begrænset grad kan prioriteres. Dertil kommer at PSI er oppe at konkurrere med andre anlæg, som har mulighed for at give tilskud til industrien i forbindelse med køb af beam tid. Dette er især SLS der italesætter dette problem. For SINQ er den primære flaskehals i forhold til samspil med industrien mangel på beamtid (5)(13).

Ligesom for de danske universiteter har PSI svært ved at få fat i SMV'er og er opmærksomme på de barrierer der er i forhold til SMV'er henvender sig til PSI. For at prøve at ændre på dette forhold har TT office synliggjort hvilke typer af samarbejder det er muligt at indgå med PSI. På TT hjemmeside er dette gjort ved at lave 18 case stories med konkrete virksomhedseksempler, der illustrerer CTI projekter, overførsel af know-how, fælles teknologiudvikling samt licensering af IP (2). De har ligeledes på deres hjemmeside gjort det mere overskuelig for virksomheder at henvende sig til de rette eksperter på PSI (9).

Tanken om at overskueliggøre ekspertiseområder med kontaktpersoner samt eksemplificering igennem cases, er noget vi i Vækstmotorprojektet allerede arbejder med. I kortlægning 2.3 af spidskompetencer på KU og DTU, bliver der netop peget på at der skal laves en tabel med ekspertiseområder koblet sammen med kontaktoplysninger, således at virksomheder og forskningsgrupper der ikke har det store kendskab til brugen af teknikkerne, lettere får mulighed for at henvende sig. En sådan tabel vil blive udført som tillæg til kortlægning 2.3. Håbet er at denne indsats kan bidrage til at industrien får øjnene op for mulighederne. Dvs. vi skaber øget bevished i industrien, der på sigt kan bidrage til at de udnytter de muligheder der foreligger når ESS og MAX IV står færdig.

Oxford

Rutherford Appleton Laboratory / Harwell Science Campus (DIAMOND – ISIS)

Kort introduktion til Diamond og ISIS

Diamond og ISIS er to storskala-faciliteter hovedsageligt anvendt til studiet af atomar struktur og dynamik indenfor materialevidenskab. Diamond er en 3 GeV synchrotron (i samme skala som MAX-IV) og ISIS er en neutron spallationskilde (i mindre skala end ESS). De to faciliteter er tæt beliggende ved Oxfordshire i England på Rutherford Appleton Laboratory (RAL). RAL er en del af Harwell Science and Innovation Campus (nu Harwell Oxford), der beskæftiger ca 4500 personer fordelt på ca 150 virksomheder og organisationer. RAL indbefatter også Central Laser Facility, Space Test Facilities, Molecular Spectroscopy Facility og det CERN-relaterede ATLAS Centre (disse faciliteter uddybes ikke yderligere). Diamond og ISIS kilderne drives primært af Science and Technology Facilities Council STFC (14).

Diamond Light Source (15) er Storbritanniens national-synchrotron, der blev indviet i 2007. Ved indvielsen af den 3 GeV kraftige synchrotron var 7 beamlines funktionsdygtige (fase I), dette antal

blev ultimo 2012 udvidet med yderligere 15 beamlines (fase II), og yderligere 10 beamlines er pt. projekteret (fase III) med forventet fuldstændig ibrugtagning i 2017-18 (16, 17).

ISIS (18) blev officielt indviet i 1985. Siden da har neutron spallations kilden første target ("target 1", med mere end 20 beamlines) i 2009 fået følgeskab af endnu en target station (target 2, pt 7 funktionelle beamlines og 4 under opførsel). Begge target stations genererer neutroner når de rammes af højenergi proton pulser fra en 800 MeV synchrotron. I forbindelse med en opgradering er ISIS pt. lukket frem til 2015 (19, 20).

Harwell Science and Innovation Campus (Harwell Oxford+)

Som nævnt er RAL associeret med et større kompleks, der tidligere var kendt som Harwell International Business Centre. For nyligt skiftede komplekset navn til Harwell Oxford, en betegnelse der anvendes for hele området (innovationspark og forskningsområder mm). Harwell Oxford huser i alt ca 150 firmaer og organisationer med en samlet arbejdsstyrke på ca 4500 ansatte en oversigt kan findes på hjemmesiden (21).

Industriell anvendelse af Diamond og ISIS

Grundlæggende henvender begge faciliteter sig både til akademiske såvel som industrielle brugere. Men det industrielle samarbejde vægtes forskelligt på de to faciliteter, nok tydeligst illustreret gennem hjemmesidernes tilgængelighed for industrielle brugere, samt det faktum at diamond har seks ansatte til at håndtere industrikontakt, hvor ISIS blot angiver en enkelt person som indgang. Ligeledes præsenterer Diamond 26 industrielle cases for potentielle brugere, hvor ISIS kun præsenterer tre. (denne forskel er så markant at den ikke blot kan forklares i forskellen på antallet af virksomheder der har valgt at betale for opretholdelsen af en NDA på de to forskellige faciliteter).

Industrial Liaison Offices v. Diamond & ISIS

Diamond har en meget åben profil overfor industrien, og punktet "Industry" indgår således som tredje objekt i den øverste bjælke på Diamonds hjemmeside. Klikker man på denne kommer man øjeblikkeligt frem til ILO-siden med en let overskuelig præsentation af medarbejdere og disses kontaktinformation, mulighed for download af case studies (komplet samling såvel som enkelt case), FAQs der giver korte svar på IP/NDA-politik, betingelse for teknisk support, omkostninger, ansøgningsprocedure mm. Case studierne er overskueligt opbygget i fire underpunkter (Problem – Challenge – Solution – Benefits) og fylder hver især en enkelt side

ISIS' hjemmeside er er ikke lige så brugervenlig indrettet for industriel anvendelse: Punktet "for industry" er gemt under "Apply for Beamtime" fanen på forsiden af ISIS' webportal. Der forefindes intet søgefelt på forsiden, men man kan via et link på bunden af siden finde en A-Z oversigt og via denne komme frem til siden "ISIS for industrial and commercial costumers (22) hvor betingelser

for anvendelse af ISIS, data fortrolighed, mulighed for fast-tracking i forbindelse med industriel anvendelse af ISIS nævnes. De tre cases der præsenteres er af varierende længde.

Eksempel på spin off ved Diamond og ISIS

Der er en lang historie for spinoffs ved især RAL, bl.a Accentus Medical, AEA Technology, denne tradition forventes fortsat i den nye Harwell Oxford konstellation hvor hele campus er optimeret mod netop dette punkt. Det har dog været svært at identificere eksempler på spinoffs der er direkte resultater af forskningen ved hhv Diamond/ISIS.

Harwell innovation centre

Harwell Innovation Centre er et mødecenter på campus, der yder support for firmaer mht kontorplads, conferencefaciliteter mm. Nystiftede og mindre firmaer kan således fokusere på at udvikle firmaets koncepter frem for at skulle bruge tid på drift (23).

Diamond og ISIS rolle i uddannelsessystemet

Diamond har pt over 50 PhD studerende tilknyttet, og har foreløbigt uddannet over 30 PhD'er. Et typisk PhD stipendie er finansieret 50/50 af Diamond og et partneruniversitet. ISIS tilbyder 4-12 ugers praktisk arbejde for B.Sc.-studerende i universiteternes sommeferie, og har desuden 12 måneders stillinger for studerende som en del af deres uddannelse (kaldet "sandwich degree").

Manchester X-ray Imaging Facility

University of Manchester har indgået en samarbejdsaftale med Diamond om at kunne tilbyde den mest omfattende og kyndige 3D X-Ray Imaging service i verden. Imaging faciliteten råder dels over syv komplementære laboratorie CT systemer ved University of Manchester (Henry Moseley X-Ray Imaging Facility), dels Manchester-Diamond beamlinien ved Diamond. Faciliteten ledes af professorerne Philip Withers og Peter Lee, og tæller mere end 20 ansatte i alt. Faciliteterne bliver brugt indenfor en endog meget bred vifte af videnskaber (biologiske, keramiske, energi, metallurgiske, nukleare, arkæologiske, paleontologiske, geologiske og miljømæssige), og suppleres med udviklingen af nye software algoritmer og procedurer til optimering af datakvalitet, prøvehåndtering mv. (24). DTUs 3D imaging industri portal er inspireret af Manchester X-ray Imaging Facility.

Identificerede barrierer for samspil

De primære barrierer for samspil bunder i 1) uklarhed om industriens behov fra faciliteternes side 2) den manglende viden hos industrielle aktører om muligheden for industriel udnyttelse af faciliteterne samt 3) grundet den ofte lange varighed af grundforskningsprojekter i universitetsregi hersker der en opfattelse af, at flere måneders ventetid på beamtid og dataanalyse er normalt. Dette står i modsætning til industriens behov for hurtige, konkrete, svar på et problem, der kan føre til go/no go-beslutninger i industrielle udviklingscases.

For at imødekomme udfordringen med lange ventetider har man på ISIS lavet et industrielt fast-track program, der tilbyder private virksomheder, nem, hurtig og gratis adgang til ISIS beamtid (25). De primære randbetingelser for at opnå fast-track status er at eksperimentet har potentiale til at bidrage positivt til den britiske økonomi, samt at firmaet kan vise, at der er anvendt interne ressourcer der tilsvarende omkostningerne for den tildelte ISIS beamtid.

Den manglende viden om storskalafaciliteternes muligheder hos industrielle aktører er imødekommet gennem en fortsat udbygning af ILO-kontorerne ved faciliteterne, samt det stadigt voksende antal af case-stories der er tilgængelige på faciliteternes websider. Endelig har man ved Diamond nedsat Diamond Industrial Science Committee (DISCo), et panel bestående af repræsentanter fra mere end ti firmaer, deres interessenter og ejere. DISCo rådgiver Diamonds ledelse mht industrielle muligheder og prioriterede forskningsområder, således at Diamonds fremadrettede strategi kan planlægges i bedre bevidsthed om industriens behov og ønsker for anvendelse (26).

Grenoble – European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) og Institut Laue-Langevin (ILL)

Kort introduktion til ESRF og ILL

European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) er en fælleseuropæisk synkrotron forskningsfacilitet med 42 X-ray beam user facility ("Supermicro-scope"). ESRF er støttet af 20 lande (12 medlemslande: Frankrig, Tyskland, Italien, Storbritannien, Spanien, Schweiz, Belgien, Holland, Danmark, Finland, Norge, Sverige og 8 associerede lande: Østrig, Portugal, Israel, Polen, Tjekkiet, Ungarn, Slovakiet, Sydafrika). ESRF har et årligt budget på omkring 80 millioner euro og beskæftiger mere end 600 mennesker og er vært for mere end 3500 gæsteforskere hvert år (32).

Forskningen på ESRF har fokus på brugen af synkrotronrøntgenstråling på en række forskellige forskningsområder som for eksempel proteinkrystallografi, geovidenskab, palæontologi, materialevidenskab, kemi og fysik.

Institut Laue-Langevin (ILL) er et Internationalt Neutron Forskningscenter, som er stiftet og ejet af 3 lande (Frankrig, England og Tyskland) med 18 andre deltagende lande (bl.a. Danmark). Hvert år kommer omkring 1500 forskere fra over 40 lande og besøger ILL. Mere end 800 eksperimenter udvalgt af et videnskabeligt bedømmelsesudvalg udføres årligt. Forskningen fokuserer primært på grundforskning inden for en række forskellige områder som kondenseret stof, fysik, kemi, biologi, atomfysik og materialevidenskab. Mere konkret kan ILL anvendes til at analysere så forskellige emner som konstruktioner, brændstoffer, plast og husholdningsprodukter samt biologiske processer på celleniveau og molekylære niveau (33).

Industriell anvendelse af ESRF og ILL

ESRF - ca. 40 procent af peer-review programmet har links til industrien, mens det kun er 2 procent af al beamtid, der går til fortrolige, kommercielle forsøg for industrivirksomheder (34). Ca. 50 procent af disse bliver foretaget af pharmaindustrien. Kunderne er normalt store virksomheder med store F&U-afdelinger. Det er indtrykket, at SMV'ere vurderer, at ESRF er for stor og bureaukratisk at arbejde med. ESRF har defineret et loft for beamtid til industrielle brugere på maksimalt 10 procent af den samlede beamtid på anlægget. Strukturel biologi og tomografi er områder der er vokset meget inden for industrien siden 2005.

ILL har et lavere niveau af industrikontakt end ESRF. Den høje pris (€20.000 for 24 timer) og manglende kendskab til ILLs forskningsområder gør det svært at øge industriens brug af faciliteten.

Servicefunktioner på ESRF og ILL

ESRF og ILL tilbyder en række servicefunktioner til deres ansatte. Disse aktiviteter skal samtidig bidrage til at tiltrække fremtidige ansatte.

ESRF HR har fokus på indslusning, hjælp til integration, dual career, skoler, relocation service, sprogkurser. De tilbyder en ankomstpakke bestående af refusion af rejse- og flytningsomkostninger, indretningsomkostninger, expat og adaptation bonus, hjælp til (fransk) papirarbejde: visa og arbejdstilladelse, pladsanvisning til skole og daginstitution, sygesikring, obligatorisk fransk pension, forsikringer og lokal skat. ESRF HR tilbyder tillige en velkomstpakke i professionel "onboarding": logistik (pc, telefon, kontor, kantine), lederens aktive rolle i integrationen på arbejdspladsen, velkomstdag med deltagelse af leder og kolleger (forklare interne regler og ansvar, og arbejdspladsens mission).

Endelig tilbyder ESRF HR support til socialisering til ansatte + familie: sprogkurser, velkomst events til lokale foreninger og national interesseorganisationer, sports; integration program for medfølgende partnere: gratis outplacementservice, tilpasningstillæg, gratis træningsprogram, interkulturel træning. ESRF er repræsenteret i bestyrelsen af den internationale skole i Grenoble, som aktiv varetager de ansattes interesser. Desuden er det interessant, at i forbindelse med aftalen om etableringen af ESRF forpligtede Frankrig sig til, at de skulle tilbyde undervisning til ikke-fransk talende børn. Udgangspunktet i de internationalt orienterede skoler i Grenoble er dog, at eleverne skal gå på en fransk folkeskole og blive undervist på fransk. Men de kan supplere dette med undervisning på engelsk, spansk, portugisisk, tysk, italiensk og arabisk (34).

ILL HR tilbyder gratis relocationservice efter behov (outsourced), introduktionsprogrammer (outsourced), mentoring, gratis sprogkurser, hjælp med at finde skole til børnene, settling-in allowance, expat bonus i 10 år, events (skatteseminar, kultur), social netværk, Handbook for Udlændinge og mentoring program, som gik i gang pr. 01.01.2014.

Tiltag i Grenoble til opbygning af infrastruktur til gavn for regional udvikling

En række institutioner og tiltag i Grenoble er sat i verden for samlet at bidrage til at skabe regional vækst og udvikling omkring de to storskalaanlæg samt bidrage til at løfte relevante forskningsområder på regionens universiteter;

Grenoble Innovation for Advanced New Technologies (GIANT) er et partnerskab mellem uddannelsesinstitutioner, forskningscentre (inkl. 3 storskala faciliteter *a la* ESS & MAX IV), erhvervslivet (industrien) samt lokale myndigheder, hvis formål er at udvikle en 'verdensklasse campus' i Grenoble. Partnerskabet skal sikre udvikling og tiltrækning af kompetencer inden for tre områder:

- Informations- og kommunikationsteknologi
- Energi / miljø
- Sundhed / bioscience

Samarbejdet tager udgangspunkt i eksisterende forcer i Grenoble (forskningsinfrastruktur, uddannelsesinstitutioner og erhvervsliv) og sigter på at videreudvikle den eksisterende campus, således at antallet af forskere, industriarbejdspladser og studenter bliver fordoblet (kvantitative forbedringer). Samtidigt skal der via øget og bedre samarbejde mellem partnere og klyngerne også opstå højere grad af samfundsrelevant innovation (kvalitative forbedringer) (35).

MINATEC er et innovationscampus for mikro- og nanoteknologi, der blev startet i 2002. Hovedprincippet bag MINATEC er at samle forsknings- og teknologiske platforme, universiteter og virksomheder for at skabe sammenhængende løsninger på samfundsmæssige udfordringer.

MINATECs campus er hjem for 2400 forskere, 1200 studerende og 600 eksperter inden for start-ups og teknologitransfer og skaber 3-5 start-ups årligt. MINATEC har blandt andet fokus på følgende (31):

- MINATEC fokuserer på at koble undervisning, forskning og industri sammen.
- Grundtanken bag MINATEC er at gå fra isolerede laboratorier til en fælles delt platform.
- På MINATEC sker industriel FoU on-site. Der eksisterer bl.a. kontorer og laboratorier, som det er muligt for virksomheder at leje. Desuden har virksomhederne mulighed for at få adgang til fælles MINATEC faciliteter/services.
- Maison MINATEC er deres Tech transfer kontor. Det bliver primært finansieret af nationale samt regionale midler. Især de lokale myndigheders finansielle bidrag yder støtte til initiativer hvor der er finansiell risiko.
- De start-ups der kommer igennem Tech Transfer kontoret er primært spin outs fra CEA eller andre MINATEC partnere samt universiteterne.

- St. Microelectronics har historisk set været den primære drivkræft bare realiseringen af MINATEC.

LANEF samler en række forskningslaboratorier inden for nanoteknologi og identificerer fælles mål for laboratorierne inden for nanoscience, fremtidens energi, og nanosensorer til sundhedssektoren. Idéen bag projektet er at øge synergien mellem de forskellige teams, der arbejder med disse områder og deres relationer med F&U. Samtidig giver det nye muligheder for forskere og studerende for at blive en del af disse teams. LANEF har fokus på følgende:

- LANEF består af en række alliancer mellem laboratorier indenfor en række emneområder
- LANEF tilbyder bl.a. industrien en række services skræddersyet til virksomhedernes behov. Det er bl.a. muligt for virksomhederne at benytte sig af udstyret i laboratorierne, og få assistance hertil.
- LANEF har bl.a. været med til at skabe en række nye start ups. Blandt disse er:
- Crocus Technology (electronics) – blev til en realitet pga. Neel, INAC, Leti og Spintech
- Aledia (new led technology) – blev skabt af Neel, Inac og Leti
- Indtil videre har LANEF skabt start-ups inden for områderne elektronik og energi (32).

Minalogic er en klyngeorganisation med 220 medlemmer fra både den offentlige og den private sektor. I løbet af sin otteårige levetid har Minalogic startet 231 projekter med et samlet budget på 1,7 milliarder euro. Mange amerikanske virksomheder er medlemmer (de amerikanske virksomheder udgør også en stor andel af de udenlandsk ejede virksomheder i Grenoble). Minalogic har forsøgt at fungere som en platform, hvor virksomheder kan sikre sig information om adgangen til forskningsfaciliteterne. Minalogic foretager ikke investeringsfremme, men samarbejder tæt med AEPI og tager med dem ud til tradeshows, m.v.

Derudover kan det generelt siges om Minalogic at (33):

- 50 % funding kommer via medlemsbetalinger
- SMV'ere betaler 500 Euro i medlemskab
- De formidler statslån og har lavet aftale med lokale banker om 0 % rente til SMV'erne
- De tilbyder virksomhederne
- Kursus i Intellectual property rights (IP)
- Int. netværk via. int. klyngesamarbejde
- Int. promovring og presse
- Adgang til service providers (advokater, banker, revisorer m.v.)

Identificerede barrierer for samspil

ESRF vurderer, at de har behov for at tilbyde mere service til virksomheder specielt inden for databehandling, men har ikke kapacitet til selv at gøre det. Derfor trækker de på eksterne ressourcer som universiteterne og Novitom, som er en privat virksomhed, der tilbyder assistance i forhold til den efterfølgende databehandling af forsøg foretaget på ESRF og ILL. Den geografiske nærhed til virksomhederne vurderes at spille en stor rolle pga. tidsforbruget og risikoen ved at sende prøver.

ESRF og ILL vurderer, at der er et behov for at indtænke en virksomhedsvenlig kultur i begge organisationer via afstemningsforventning med medarbejdere, kurser om fx IP og at organisationerne lægger værdi i industrikontakt. ILL peger specifikt på, at de gerne vil have partnerskaber med virksomheder, der kan stå for industrikontakt og efterbehandling af data. ESRF og ILL's erfaringer peger på vigtigheden af, at virksomhedskontakt bliver prioriteret i hele organisationen på storskalafaciliteterne og nødvendigheden af at have tilknyttet organisationer/virksomheder, der kan hjælpe med især databehandling for at øge virksomhedsbrugen af storskalafaciliteter.

Identificerede flaskehalse på ESRF og ILL ift. at øge virksomhedssamarbejdet (34):

- Kommunikation mellem det akademiske og industrien fx forventningsafstemning
- Ressourcer – valget mellem at satse mere på virksomheder eller hyre flere forskere (kerneydelsen)
- Træning/uddannelse – adgang og brug af ikke-eksperter
- Vedtægter og arbejdsmetoder er rettet mod akademikere
- Standarder og certificeringer
- Betingelser for prøver

Læringspunkter

Studiet af ESRF og ILL i Grenoble afføder en række læringspunkter, som man bør overveje i bestræbelserne på at opbygge en effektiv infrastruktur omkring ESS og MAX IV til realisering af regional udvikling:

- Den industri der er opstået omkring ILL og ESRF har været mange år om at blive opbygget. Hovedstadsregionen har en fordel idet der allerede eksisterer videns- og industriklynger i regionen, som man kan tage udgangspunkt i. Dog vil det stadig kræve en stor indsats.
- Hvis man vil nå længere med storskalaanlægs industrikontakt end Grenobleregionen, kan tilstedeværelsen af industriportaler spille en stor rolle. Den service som storskalafaciliteter tilbyder industrien er typisk ikke tilstrækkelig. Novitom er et eksempel på en virksomhed, der går ind og tilbyder dele af denne service. Hvis danske virksomheder skal gøre brug af

ESS og MAX IV, ville det være kærkomment, at industriportalerne varetager denne funktion og/eller flere virksomheder som Novitom eksisterede i vores region. På nuværende tidspunkt findes Colloidal Ressource og SARomics Biostructures i Lund, og industriportaler er under opbygning på universiteterne.

- ESRF fortæller, at der fra virksomhedssiden har været en stigende interesse for at arbejde med tomografi og strukturel biologi, da det er områder, der er nemme for dem at forstå. Det samme kunne være tilfældet med virksomheder omkring ESS og MAX IV.
- Som det er i dag, er der en større industriel anvendelse af synchrotroner end af neutronkilder.
- ESRF og delvist ILL har tilbudt, at de gerne vil samarbejde med Danmark om industrikontakt indtil ESS og MAX IV står færdige.
- Høj koncentration og let adgang til veludbyggede test and demo faciliteter og labs er essentielt for at gøre det interessant for virksomhederne at være lokaliseret i regionen og ikke blot besøge regionen.
- Der er behov for et konstant fokus på at kommunikere, hvad det helt præcist er, virksomhederne kan tilbydes – "Hvilke varer er der på hylderne?".
- Det kræver politisk vejvilje og visioner samt dedikation fra nøgleaktører, herunder universiteterne, regionerne, industrien m.fl., for at skabe et dynamisk område som Grenoble. Her er tværgående samarbejde altafgørende
- Øresundsregionen (Vækstmotorprojektet m.fl.) kan specielt finde inspiration i at skabe rammer for, at vidensudveksling mellem forskellige klynger kan finde sted, fx gennem en organisationsform som GIANT alliancen.
- Københavns Kommune, Kommunernes Landsforening, relevante ministerier samt andre kan med fordel arbejde på, at det bliver muligt for danske folkeskoler at danne internationale linjer, hvor undervisningen kan finde sted på andre sprog (f.eks. engelsk, fransk, spansk og tysk), og hvor eleverne kan supplere folkeskolens afgangseksamen med internationale pendants.

Barrierer for samspil, samt forslag til at overkomme disse

I starten af december 2013 blev der i Frankfurt i regi af de europæiske projekter Calypso og NMI3 afholdt mødet "First joint light and neutron source industry advisory board and Networking meeting" (35). Til dette møde var en række af de europæiske neutron og synkrotronfaciliteter til stede (herunder PSI, ISIS, ESRF og ILL), samt virksomheder med erfaring for brug af disse faciliteter. På mødet blev det pointeret blandt flere faciliteter, at der generelt er mangel på tilstrækkelig support til de industrielle brugere før, under og efter forsøgene. Grundet mangel på ressourcer/prioritering er der ikke medarbejdere, der er uddannet til at varetage virksomhedernes udfordringer. I mange tilfælde er det op til den enkelte medarbejder, om de ønsker at arbejde med den anvendte forskning, og hermed industrien. En effekt af dette er at der er meget få medarbejdere på faciliteterne, der har den fornødne ekspertise. Det blev også fremhævet at der mangler support i forhold til den efterfølgende dataanalyse samt at der kan opstå udfordringer i relation til at kunne garantere en hurtig proces mellem første kontakt og levering af resultater. Alle disse synspunkter afspejler den generelle tendens, at der er politisk velvilje til at støtte finansieringen af selve opførelsen af de ofte meget omkostningstunge storskala forsøgsfaciliteter, men at det er en større at sikre finansiering af det personale, der står for driften af faciliteterne. Imidlertid kan problemet ikke *kun* løses ved at "sende flere penge", men også ved at erkende hvilke incitamenter der gør sig gældende i selve miljøerne på faciliteterne. I lighed med universitetsmiljøerne ligger der et implicit krav om frontforskning og publikationsrater mange steder hos de lokale videnskabsfolk på faciliteterne. Personalet på en beamlinie vil derfor typisk være mere motiveret for at yde en arbejdsindsats på sit eget forskningsområde, fremfor at give support til industrielle brugere. Ønsker man at sikre at indsatsen overfor industrielle brugere øges, så kan man fx nævne det specifikt i kontrakten ved ansættelse, ved at sidestille industrielt arbejde med akademisk arbejde etc.

Et andet generelt punkt der kom op til mødet i Frankfurt, var at der er behov for en stor kommunikativ indsats for at øge virksomheders bevidsthed og interesse for at bruge faciliteterne. Der blev gentagne gange nævnt at kommunikationen skal understøttes af en række industri relevante cases, for at synliggøre mulighederne. Vækstmotorprojektet har imødekommet dette behov ved at lave de sektorspecifikke foldere indenfor Energibranchen, Fødevarerbranchen samt Maskin- og Metalindustrien (sidstnævnte er stadig under udarbejdelse). Ydermere tilsigtes der i forlængelse af arbejdet med kortlægning 2.3 af spidskompetencer på KU og DTU, hen imod at lave en tabel med ekspertiseområder koblet sammen med kontaktoplysninger. Derved bliver det nemmere for virksomheder og forskningsgrupper der ikke har det store kendskab til brugen af teknikkerne, at henvende sig til de rigtige steder. Håbet er at denne indsats kan bidrage til at industrien får øjnene op for mulighederne. Dvs. vi skaber øget bevidsthed i industrien, der på sigt kan bidrage til at de udnytter de muligheder der foreligger når ESS og MAX IV står færdige.

Faciliteterne pegede på tre måder hvorpå de oplever at samarbejdet med industrien fungerer godt. Der var bred enighed om at studenterprojekter (kandidatopgaver, ph.d. etc.) er en god måde at få skabt kontakt og samarbejde med industrien. Desuden pegede de på samarbejder der går igennem universiteter eller brobygnings virksomheder som f.eks. Excelsus Structural Solutions eller Collodial Ressource. De sidste to former for samarbejde, er den samarbejdsform der er mest udbredt.

Endeligt er det vigtigt at vi udbygger universiteternes rolle som bindeled til faciliteterne, som det allerede sker i de universitetsbaserede projekter NXUS (Neutron and X-ray User Support) på KU, hos Imaging Industriportalen på DTU og i Baltic Sea Region EU-projektet Science Link. Dette vil også lette kontakten til en ny vifte af ikke-forskningstunge virksomheder, der ikke til dagligt gør brug af analyseteknikkerne. I det hele taget er det vigtigt at man sørger for at der er en form for simpel, fælles indgang for industrien. Om det munder ud i eksperimenter ved universitetsbaserede apparater eller på selve storskalafaciliteterne, er her mindre vigtigt end at den industrille bruger får hjælp til sin konkrete udfordring. Det er derfor oplagt at pege på at der iværksættes en vedvarende, fælles indsats der imødekommer denne opgave.

Kilder

- (1) PSI 2012. Paul Scherrer Institute brochure
- (2) PSI Maj 2013. Scientific Highlights 2012
- (3) Region Skåne 2012.TA3 – Förstudie kring kompetensförsörjning
- (4) PSI Oktober 2013. <http://www.psi.ch/industry/hightech-zone>
- (5) PSI November 2013. Interview med Andrea Foglia, PSI Tech Transfer Office
- (6) NUM PSI November 2013. Interview med Kurt Clausen head of NUM
- (7) Niels Bohr Institutet November 2013. Interview med Lektor Kim Lefmann på PSI.
- (8) Dorthe Bjergskov November 2013. Billeder taget af Dorthe Bjergskov, 11. – 13. november 2013
- (9) PSI Oktober 2013. <http://www.psi.ch/industry/>
- (10) Excelsus website November 2013: www.excels.us
- (11) PSI 2013. Schülerlabor iLAB, *Erlebnis Wissenschaft – Abenteuer Forschung*.
- (12) MAX IV Oktober 2013. Interview med head of communications Tutti Johansson
- (13) <http://www.stfc.ac.uk/76.aspx>
- (14) <http://www.stfc.ac.uk>
- (15) <http://www.diamond.ac.uk/>
- (16) http://en.wikipedia.org/wiki/Diamond_Light_Source
- (17) <http://www.lightsources.org/facility/diamond>
- (18) <http://www.isis.stfc.ac.uk/>
- (19) http://en.wikipedia.org/wiki/ISIS_neutron_source
- (20) <http://neutronsources.org/neutron-centres/europe/isis.html>
- (21) <http://www.harwelloxford.com/business-directory>
- (22) <http://www.isis.stfc.ac.uk/industry/industry14704.html>
- (23) <http://www.harwell-ic.co.uk/>
- (24) <http://www.mxif.manchester.ac.uk/>

- (25) <http://www.isis.stfc.ac.uk/news/2011/new-isis-collaborative-randd-programme-offers-fast-and-easy-access-for-uk-industry12572.html>
- (26) (<http://www.diamond.ac.uk/Industry/Meet-the-Team/Diamond-Industrial-Science-Committee.html>)
- (27) <http://www.esrf.eu/>
- (28) <https://www.ill.eu/>
- (29) Interview med ESRF HR
- (30) <http://www.giant-grenoble.org/fr/>
- (31) <http://www.minatec.org/>
- (32) <http://www.lanef.com/>
- (33) <http://www.minalogic.com/>
- (34) Interview med Edward Mitchell, ESRF
- (35) Frankfurt 3.-4. december 2013. Præsentationer og diskussion fra "First joint light and neutron source industry advisory board and Networking meeting".