



ESS FORRETNINGSSTRATEGI 2016

Hvordan sikrer vi den bedste udnyttelse af European Spallation Source for danske virksomheder?



ESS FORRETNINGSSTRATEGI 2016

Hvordan sikrer vi den bedste udnyttelse af European Spallation Source for danske virksomheder?

December 2016

Udgivet af BigScience.dk

Arbejdet er støttet af Styrelsen for Forskning og Innovation (Resultatkontrakt X3, 2016-2018, BigScience.dk) og ESS & MAX IV: Cross Border Science and Society (Interreg ÖKS)

www.bigscience.dk

Arne Jensen, Danmarks Tekniske Universitet

Juliette Forneris, Teknologisk Institut

Lars Pleth Nielsen, Teknologisk Institut

Nikolaj Zangenberg, Teknologisk Institut

Rikke Nielsen, Teknologisk Institut

Søren Bang Korsholm, Danmarks Tekniske Universitet

Illustration på forsiden: ESS

ESS FORRETNINGSSTRATEGI 2016

Hvordan sikrer vi den bedste udnyttelse af European Spallation Source for danske virksomheder?

December 2016

Sammendrag

Danmark investerer i disse år knap to milliarder kroner i opbygningen af European Spallation Source, som bliver verdens mest avancerede neutronkilde. De erhvervsmæssige gevinster som forventes som følge af denne type investering kommer dog ikke nødvendigvis af sig selv. Med denne ESS forretningsstrategi fokuserer vi på hvordan vi kan sikre den bedste udnyttelse af ESS for danske leverandører i opbygnings- og driftsfasen.

Den første del af rapporten giver et generelt overblik over mulighederne for danske virksomheder frem mod 2030 baseret på erfaringer fra andre Big Science faciliteter rundt om i Europa. Vi giver også en række råd til virksomheder, faciliteterne selv og til andre aktører om deres muligheder for at bidrage til at gøre især ESS til en videnskabelig og kommerciel succes for Danmark.

I den anden del af rapporten fremlægger vi planerne for de målrettede indsatser som BigScience.dk har valgt at prioritere i forhold til ESS indenfor de rammer, der er defineret af Resultatkontrakt X3 for 2016-18.

BigScience.dk vil primært forbedre danske virksomheders indgange til ESS via:

- Danske instrument-underleverancer
- Udbud på 5-50 kEUR
- Forberedelse til udbud ift. drift

BigScience.dk vil løbende monitorere og udføre aktiviteter, hvis en relevant mulighed opstår i forbindelse med:

- Direkte publicerede udbud over 50 kEUR
- Positionering af firmaer før udbud publiceres
- FoU samarbejder

BigScience.dk vil kunne lave ad hoc indsatser og/eller lave en indsats via projekterne Cross Border eller BrightnESS for følgende indgange:

- Underleverandører til ESS In-Kind partnere
- Underleverandører til ESS prime contractors
- Opgaver under 5 kEUR
- Bud via konsortier

Indhold

Del 1: Muligheder for danske virksomheder frem til 2030

1	Scope	8
2	Det lokale Big Science marked: ESS og MAX IV	8
3	Forretningssystemet	11
4	Hvad efterspørges – nu og fremover	13
5	Danske virksomheders styrker og svagheder	15
5.1	Generelle barrierer	17
5.1.1	Mange forskellige indkøbsprocedurer og mange forskellige udbud.....	17
5.1.2	Prispræget konkurrence.....	17
5.1.3	Ressourcekrævende tilbudsgivning	17
5.1.4	Høje krav til dokumentation/kvalitetsstyring, standarder og referencer	18
5.1.5	National deltagelse i bestemte programmer kan udelukke nogle virksomheder	18
6	Konklusioner – Del 1	18
6.1	Hvad kan virksomhederne gøre	18
6.1.1	Finde sin rolle i værdikæden	18
6.1.2	Etablere personlige kontakter – både til teknikere og indkøbere	18
6.1.3	Leverandørportaler	19
6.1.4	Tilbudsgivning.....	19
6.2	Hvad kan myndigheder, universiteter, GTS og andre gøre.....	19
6.2.1	Fokus i uddannelsessystemet.....	19
6.2.2	Målrettet forskning og uddannelse i acceleratorteknologier	20
6.2.3	Repræsentation tæt på ESS.....	21
6.2.4	Justering af indkøbspolitik	21
6.2.5	Udnyttelse af teknologioverførsel	22

Del 2: Prioriteret indsats i BigScience.dk

1	Industrielle muligheder for ESS leverancer og prioritering	25
1.1	Underleverancer	26
1.1.1	Danske instrument-underleverancer.....	26
1.1.2	Underleverandører til ESS in-kind partnere.....	27
1.1.3	Underleverandører til ESS prime contractors	28
1.2	Udbud	29
1.2.1	Direkte publicerede udbud over 50 kEUR.....	29
1.2.2	Udbud på 5-50 kEUR	30
1.2.3	Opgaver under 5 kEUR	30
1.2.4	Bud via konsortier	31
1.2.5	Positionering af firmaer før udbud publiceres.....	32
1.2.6	Forberedelse til udbud ift. drift	32
1.3	FoU samarbejder	33
2	Konklusioner – Del 2	34

Del 1: Muligheder for danske virksomheder frem til 2030

1 Scope

Danmark investerer knap to milliarder kroner i opbygningen af European Spallation Source, som bliver verdens mest avancerede neutronkilde. Med denne store investering følger en tilsvarende forventning til de samfunds- og erhvervsmæssige gevinster forbundne med at være medejer af en stor forskningsfacilitet. De erhvervsmæssige gevinster kan deles op i fire hovedkategorier:

- Gevinster for leverandører til ESS i opbygnings- og driftsfaser
- Gevinster for brugervirksomheder i driftsfasen
- Gevinster for virksomheder som kan få overført ESS teknologi til deres egne teknologi/markedsområder i opbygnings- og driftsfaser
- Gevinster gennem tiltrækning af højtuddannet arbejdskraft

Forretningsstrategien er fokuseret på det første punkt i ovenstående liste. De potentielle gevinster for brugere af ESS er dækket af andre elementer i ESS handlingsplanen¹, først og fremmest af fyrtårnsmiljøer og industriportaler med de aktiviteter, der er knyttet hertil, f.eks. LINX.

Rapporten dækker såvel konstruktionsfasen som overgangen fra konstruktion til driftsfasen for hhv. ESS og MAX IV. Rapporten forholder sig således til den ramme, der fremgår af "leverandørmålsætningen" i den nationale ESS strategi²:

Målsætning 7: I 2030 er der etableret en dansk klynge af videnintensive virksomheder, der i væsentligt omfang leverer udstyr til forskningsfaciliteter i og omkring Danmark, og som i de forløbne 15 år har haft en samlet ordreportefølje til forskningsfaciliteterne, der overstiger det samlede danske bidrag til konstruktionen af ESS.

Mulighederne for teknologioverførsel er ikke dækket af nogle af handlingsplanens elementer, men må alligevel formodes at udgøre et væsentligt element. Vi har derfor valgt at komme med en række konkrete aktivitetsforslag til myndigheder, universiteter og andre i konklusionen af Del 1 af denne rapport.

2 Det lokale Big Science marked: ESS og MAX IV

I de kommende år når både ESS og MAX IV er i drift, vil de skabe en årlig direkte lokal efterspørgsel af varer og tjenesteydelser af størrelsesordenen 100 M€ årligt.³ I konstruktionsfasen for ESS frem til ca. 2023 vil omsætningen være endnu større, men dette ekstra bidrag vil fordeles blandt alle

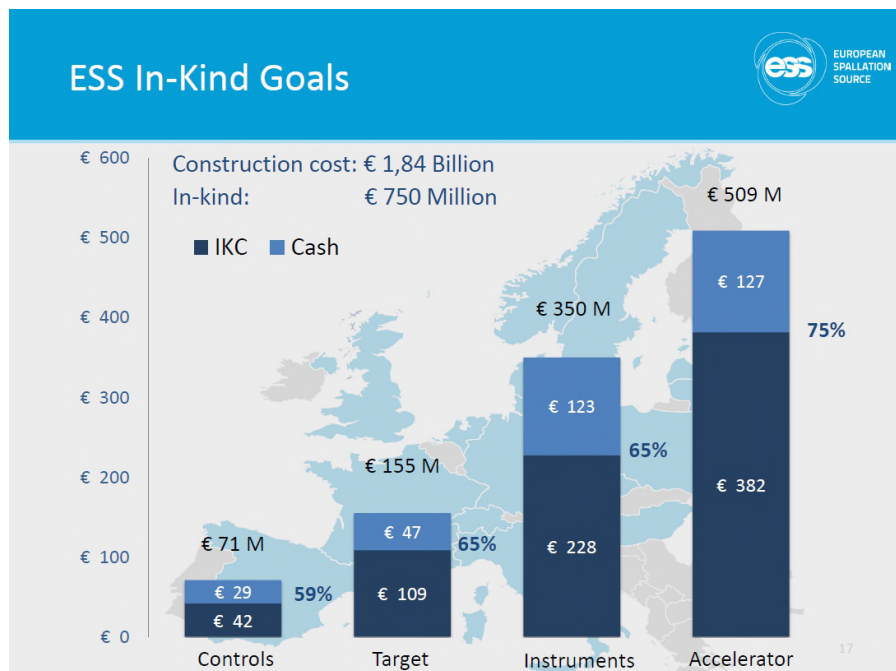
¹ Frem mod 2025: Handlingsplan for den fremtidige ESS-indsats, Styrelsen for Forskning og Innovation (under udarbejdelse)

² <http://ufm.dk/publikationer/2015/ess-som-drivkraft-for-fremtidens-vaekst>

³ ERID-Watch European research Infrastructure development watch
http://cordis.europa.eu/docs/publications/1256/125670151-6_en.pdf

partnerlande som følge af den store andel af in-kind bidrag til ESS. Med ”in-kind princippet” afleveres en del af et medlemslands bidrag som naturalier fremfor som kontanter.

ESS bliver en af de første europæiske Big Science faciliteter bygget med en meget stor in-kind andel. Ca. 40% af konstruktionsbudgettet kommer som in-kind leverancer fra ESS’ partnerlande (IKC = In-kind Contributions på nedenstående figur).

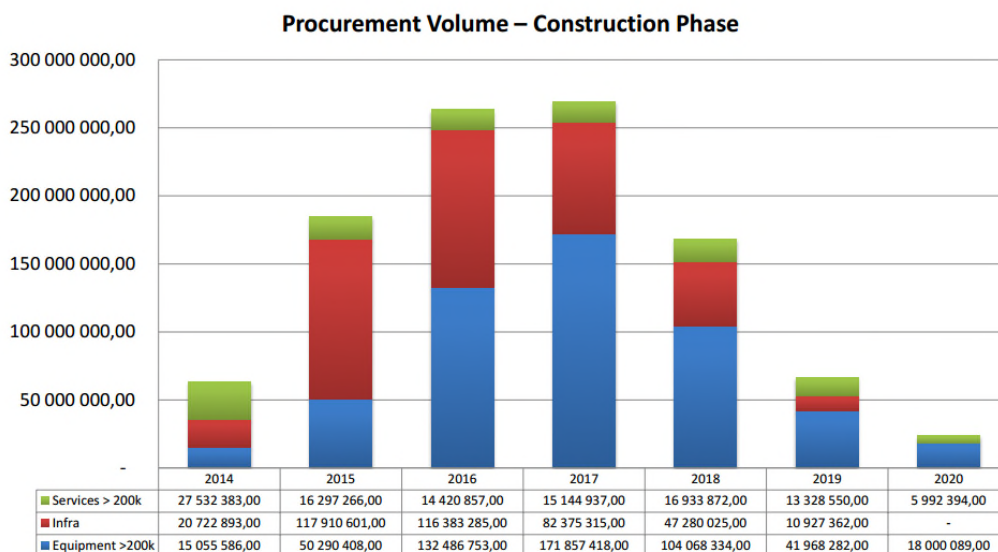


Danmarks bidrag til ESS er primært kontant, hvilket kan betyde at de danske virksomheders muligheder for at blive underleverandør til en in-kind partner er ringere end for virksomheder i partnerlande, som leverer et nationalt in-kind bidrag til ESS.

Hovedparten af de kommercielle indkøb (dvs. eksklusiv in-kind) i forbindelse med opbygningen af ESS bliver foretaget i årene 2016, 2017 og 2018 som vist på nedenstående grafiske oversigt⁴.

Efter 2019-2020 er der hovedsageligt tale om almindeligt indkøb i størrelsesorden 500-600 mio. kr. årligt på ESS og MAX IV.

⁴ Diagram fra ESS-præsentation (<http://media.tillvaxtmotor.se/2014/09/Allan-Weeks-ESS-140918.pdf>)



Efterspurgte produkter og ydelser

Markedet fra ESS og MAX IV dækker en meget bred vifte af produkter og serviceydelser fra specialiseret teknisk bistand til mere konventionelle ydelser som rengøring og kantinedrift. Da MAX IV netop er gået i drift, og ESS først forventes at gå i drift i 2023 har vi i denne rapport valgt at hente erfaringer fra andre faciliteter. Fra CERN og ESRF gives lister over udbud fra de seneste år i forbindelse med driften af disse storskalafaciliteter. Selv om der er forskelle mellem CERN, ESRF, ESS og MAX IV i form af størrelse og formål, så er de alle hvad man kan kalde "acceleratorbaserede faciliteter", og listerne fra de igangværende faciliteter giver derfor en god indikation af, hvad der kan forventes fra ESS og MAX IV.

Mange af servicekontrakterne inden for mere generelle områder vil komme i udbud i form af rammeaftaler, hvor det vil være "de sædvanlige" aktører, der byder. Andre mere specialiserede tekniske opgaver vil være af mindre økonomisk omfang, og det vil derfor være vigtigt for virksomheder at forstå, hvorledes disse opgaver placeres.

I denne første del af rapporten giver vi et mere generelt overblik over mulighederne for danske virksomheder. Vi giver også en række råd til virksomheder, faciliteterne selv og til andre aktører om deres muligheder for at bidrage til at gøre især ESS til en videnskabelig og kommerciel succes for Danmark og for de andre partnerlande.

I anden del af rapporten beskrives mere detaljeret, hvordan BigScience.dk kan og vil arbejde med denne opgave frem til udgangen af 2018, hvor den nuværende finansiering af BigScience.dk udløber. Dette afsnit analyserer og prioriterer mulighederne for danske virksomheder for at blive leverandører til ESS baseret på de rammer, der er sat op for BigScience.dk aktivitetsplanen i 2016-18. Der er derfor fokus på de kortsigtede muligheder inden for de kommende år. Afsnittet skal ses som en aktiv guideline og pejlemærke for det målrettede arbejde i BigScience.dk i 2016-18.

3 Forretningssystemet

Forretningssystemet for Big Science markedet er først og fremmest præget af, at der er tale om offentlige indkøb, dvs. at offentlige udbudsregler (i EU) som hovedregel er gældende. Enkelte organisationer har en særlig international status (f.eks. CERN og ESO), der tillader at de anvender andre regler, herunder "fair return", hvor medlemslande så vidt mulig gives en ordremængde der er bestemt af deres bidrag til organisationen. En del faciliteter anvender det førmtalte "in-kind princip", men selv i disse tilfælde vil udstyrsanskaffelser være underlagt offentlige indkøbsregler i de lande, hvor in-kind bidraget stammer fra. Det vil af og til medføre et EU-udbud (for opgaver over 200 keur).

De fleste Big Science faciliteter (CERN, ESO, ESRF, ESS, European XFEL, F4E, ILL) har udpeget en national kontaktperson (ILO - Industrial Liaison Officer) fra hvert medlemsland, der fungerer som bindeled mellem faciliteten og de nationale industrier. Det er ILO'ens opgave at sikre at den nationale industri informeres om leverandørmuligheder. Andre typiske ILO-opgaver kunne være at sparre med virksomheder om, hvorledes de bedst kan blive kvalificeret som potentielle leverandører, og føre en dialog med faciliteterne om indkøbspolitik – herunder selve indkøbsreglerne.

Big Science markedet er et marked, hvor der over tid har udskilt sig en række større virksomheder, hvor f.eks. Big Science, våbensystemer, nukleare teknologier, luft- og rumfart tilsammen udgør størstedelen af virksomhedens aktivitetsområde. Disse virksomheder ("Prime Contractors" / "Primes") spiller ofte en national, strategisk rolle og har et tæt samspil med offentlige myndigheder. Adgangen til de store kontrakter på Big Science og til de mest teknologisk krævende udbud vil ofte gå via en af disse større "Primes".

Samtidig har markedet udviklet sig fra midten af 50'erne, hvor etableringen af nationale og internationale forskningsinfrastrukturer tog fart. Der er derfor virksomheder, der har været aktive i mange år og har spillet en væsentlig rolle i hele forløbet f.eks. ved CERN (første spadestik 17/5 1954) og videre frem.

Der er altså tale om et gammelt og velkonsolideret marked, der dog påvirkes af hver ny facilitet. Referencer, traditioner og netværk betyder meget. Markedet er kendetegnet ved at være konservativt i procedurer og fremgangsmåder, samtidig med at det er teknologisk avanceret og innovativt. Barriererne for nye virksomheder er ofte høje og der er tydelige tendenser til konsolidering og i visse tilfælde monopoldannelser.

Det betyder at adgang til markedet for nye virksomheder ofte vil være betinget af en eller anden grad af national politisk intervention, f.eks. gennem ILO-aktiviteter og igangsættelse af nationale R&D-programmer med industriel deltagelse. Når de første ordrer for en virksomhed er opnået, er det nemmere at opnå de følgende ordrer, referencer er på plads og det er ikke længere en risiko for den enkelte indkøber ved en forskningsfacilitet at placere en ordre ved virksomheden.

Arbejdsdelingen på markedet

Arbejdsdelingen afhænger af produktets kompleksitet og nyhedsværdi. Efterspørgslen fra forskningsfaciliteter i såvel konstruktions- som driftsfasen dækker over både avancerede one-of-a-kind produkter og mere konventionelle ydelser jvf. nedenstående model:

Produktets kendetegn	Eksempler	Markedets kendetegn	Innovationsværdi, Læringspotentiale
Unikke produkter specielt udviklet til en konkret anvendelse, ofte på kanten af det teknologisk mulige.	Spoler til ITERs tokamak, neutron guides, "custom design" detektorer, Wolfram target på ESS, B-baserede neutrontektorer	Præget af få specialiserede leverandører. De enkelte kontrakter er ofte store og meget synlige, men det samlede volumen er lavt. Konkurrencen er præget af kompetencer snarere end pris.	Højt
Avancerede hyldevarer – produktet er kendt, men tolerancekrav, anvendelsesområder etc. er mere krævende end "normalt".	Høj-præcision bearbejdede komponenter, strømforsyninger, ikke-standard materialer, specielle coatings	Få leverandører med de påkrævede kompetencer. Potentiale for at udnytte opbyggede kompetencer (f.eks. svejsning i kobber) i andre forretningsområder. Pris er væsentlig, men ikke eneste beslutningsparameter.	Højt / mellem
Standardvarer	Laboratorieudstyr, bygningsinstallationer, kontorinventar, PCB	Let tilgængeligt for alle, præget af ren priskonkurrence.	Lavt

Når det gælder kerneydelser til Big Science markedet (f.eks. accelerators, kryostat, etc.) er markedet kendetegnet ved at være domineret af et begrænset antal virksomheder, hvor netværk, traditioner, referencer og nationale hensyn gør det vanskeligt for nye virksomheder at komme ind – bortset fra rollen som underleverandører, hvor der kan være et behov for primes for at kunne demonstrere, at de er internationale aktører. Virksomheder på dette delmarked er ofte store, gamle og veletablerede – selvom der er undtagelser fra reglen. Danmark har p.t. et begrænset antal af virksomheder, der med god vilje kan siges at høre til i denne kategori af markedet (f.eks. Danfysik, JJ X-RAY, SSBV-Rovsing, Terma). Selvfølgelig vil virksomheder med unikke produkter eller start-ups kunne komme i betragtning, men oftest ses at f.eks. udbud stiller krav til størrelse, kapitalgrundlag, tidligere referencer m.m. som alt andet lige favoriserer kendte og etablerede spillere på markedet.

For de konventionelle produkter er markedet mere "normalt" ved som hovedregel at være kendetegnet ved åbne udbud og priskonkurrence – bortset fra de tidligere nævnte hensyn til "fair return", der jo i sagens natur opfattes som meget unfair af alle andre.

Leverandørernes erfaringer med samarbejde med forskningsfaciliteter er ofte en fordel, men ikke altid afgørende.

Forretningssystemets kompleksitet betyder, at det ofte er vanskeligt at opgøre f.eks. omfanget af danske virksomheders involvering i hhv. ESS og MAX IV. Et par eksempler viser kompleksiteten.

Eksempel 1: Grundfos har leveret dykpumper til kloaksystemerne på ESS. Pumperne er leveret fra en fabrik i Ungarn til en svensk entreprenør, der er underleverandør til Skanska, som har hovedentreprisen på konstruktionen af ESS.

Eksempel 2: Tagkonstruktionen på MAX IV består bl.a. af en del ståldragere, der er leveret og monteret af en skånsk smedevirksomhed. Men alle de lodrette ståldragere har en bestemt krumning, og denne valseproces er udført af virksomheden Sjølund ved Kolding.

Eksemplerne viser, at det kan være misvisende blot at opgøre de direkte kontrakter med ESS og MAX IV.

4 Hvad efterspørges – nu og fremover

Det er vigtigt for virksomheder at være opmærksom på, at der er tale om en meget lang tidshorisont. De to anlægsplaner er forskudt i forhold til hinanden, således at der de næste 10 år vil være tale om både leverancer i forbindelse med drift og leverancer i forbindelse med konstruktion og installation. Virksomheder, der kan tilbyde begge typer af løsninger, vil have en stærkere position. Samtidig kan man notere sig, at de fleste Big Science faciliteter gennemfører en opgradering ca. hvert tiende år, og disse virksomheder vil derfor opleve et nærmest konstant marked fra MAX IV og ESS.

Der har i de tidligere analyser af potentialet for danske virksomheder ved leverancer til ESS været meget fokus på efterspørgslen i konstruktionsfasen, og der er gennemført ganske mange analyser heraf, f.eks. i Vækstmotorprojektet fra 2013 - 2014⁵.

Konklusionen af disse kortlægninger er ganske klar: Der vil være en overvægt af efterspørgsel, der kræver kompetencer inden for:

- Mekanisk design
- Produktion af mekaniske komponenter
- Elektronik
- Software
- Overfladebehandlingsteknologier
- Systemydelser inden for projektstyring, bygherrerådgivning, etc.

⁵ <http://www.vaekstmotor.dk/kortlaegninger>

Senere analyser f.eks. Interreg ØKS projektet "ESS & MAX IV: Cross Border Science and Society"⁶ peger på, at store dele af billedet af efterspørgslen fra konstruktionsfasen føres videre i efterspørgslen i en kommende driftsfase når man ser bort fra de direkte "Bygge- og anlægsopgaver".

Udover opgaver fra ESS og MAX IV vil en del af de forventede forretningsmæssige muligheder frem mod 2026 komme i form af udviklingen i Science Village Scandinavia (SVS) – det kommende supportcenter for de to anlæg og et kommende innovationshub for en lang række af teknologier. Både ESS og MAX IV, samt ikke mindst universiteter og andre kommende brugere af de to faciliteter (både af instrumenterne og af de teknologier, der anvendes på faciliteter) vil etablere sig her, ligesom SVS bliver hjemsted for både en række servicefunktioner og på lidt længere sigt for en del spin-off virksomheder fra ESS og MAX IV.

Big Science faciliteter er forskellige i natur, og derfor kan man ikke med 100% sikkerhed overføre efterspørgselsmønstret fra en facilitet til en anden. Men der er også mange ligheder og fælles teknologier, så listen af driftsopgaver fra CERN og ESRF⁷ er et godt udgangspunkt for virksomheder, der skal vurdere deres muligheder som leverandører i driftsfasen.

- Transport og Håndtering
- Teknisk vakuum service
- Mekanisk Design
- Strålingsbeskyttelse
- Mekanisk fremstilling
- Tekniske støttefunktioner
- Computing
- Bygnings- og anlægsmæssig konstruktion
- Facility Management
- Arbejdsmiljø og –sikkerhed
- Vedligehold af køling, ventilation
- Vedligehold af cryotechnics og vakuum installationer.
- Geodætiske målinger
- Installation og vedligehold af optiske kabler
- Spilde- og regnvandskloakker
- Diverse bygningsvedligeholdelse
- Affaldshåndtering
- Restaurant/kantine og gæstehus
- Elektronisk udbudssystem
- Kabelarbejde
- Forsikringsydelser
- Økonomistyring (cashflow monitoring)
- Lønssystem
- Rejsebureau services
- Telefonbetjening
- Site security
- Medical assistance
- Bibliotek

I forbindelse med Interreg ØKS projektet "ESS & MAX IV: Cross Border Science and Society", hvor DTU bl.a. deltager i en arbejdsopgave om udvikling af en regional leverandørbase, er der gennemført interviews med den ESS-ansvarlige for planlægningen af overgangen til driftsfasen. Her peges på områder hvor man forventer at ESS vil efterspørge eksterne ydelser:

⁶ <http://www.scienceandsociety.eu/>

⁷ De to lister er baseret på gennemgang af listerne over udbud relateret til driften af de to faciliteter inden for de seneste par år.

- Håndtering af tunge emner, f.eks. til flytning af afskærmninger, maskinkomponenter, dele af target-installationen, etc.
- Reparation af magneter
- Maskinmæssig bearbejdning af mekaniske emner og komponenter
- IT (f.eks. kontrolsystemer, datalagring)
- Sikkerhed, vagter, adgangskontrol etc.
- Kemikalier
- Affaldshåndtering, herunder kemisk og radioaktivt affald
- Kantine- og mødefaciliteter
- Laboratiemæssige undersøgelser og analyser

Et andet billede af den forventede efterspørgsel fra MAX IV og ESS i de kommende år viste sig i forbindelse med forarbejdet til en "technology workshop" som Cross Border projektet gennemførte i september 2016. Her blev tekniske nøglepersoner fra de to faciliteter bedt om at identificere de kerneområder, hvor der efter deres mening var behov for en opgradering af virksomhedskompetencer for at kunne skabe en regional leverandørbase. De pegede på følgende områder:

- Precision engineering and production
- Precision movement and alignment
- Sample environment
- Rapid Support
- Control and electronics
- 3D printing
- Technical consumables

Dette er en mere tværgående klassificering baseret på egenskaber (precision, rapid) snarere end på egentlig produktkategorier. Denne erkendelse af, at slutkunderne ikke tænker i hverken procurement codes eller statistiske rapporteringskategorier viser blot, at det ikke er nemt at lave hverken dækkende prognoser eller rapporteringer.

5 Danske virksomheders styrker og svagheder

Danske virksomheders muligheder på Big Science markedet er ikke væsentligt anderledes end på andre markeder, der er præget af traditioner, kompleks og ofte national lovgivning og standarder samt af et højt teknologisk niveau – her tænkes på f.eks. medicinalindustri, aerospace, automotive, elektronikindustrien, offshore industrien m.m.

Nedenfor listes de væsentligste forhold:

Styrkepositioner	Udfordrede positioner
<p>Høj kvalitet Som hovedregel et område, hvor danske virksomheder er konkurrencedygtige.</p>	<p>Pris Danmark er traditionelt et område med relativt høje omkostninger, selvom timeprisen i fremstillingssektoren i de senere år har nærmet sig vore traditionelle konkurrenter som f. eks. Tyskland.</p>
<p>Levering til tiden Som hovedregel et område, hvor danske virksomheder er konkurrencedygtige.</p>	<p>Manglende erfaring Der er et meget ringe kendskab til Big Science markedet i Danmark. Dette hænger sammen med at ESS er den første facilitet hvor Danmark påtager sig en rolle som med-vært. Der har derfor været en del offentlig interesse for ESS. For de øvrige faciliteter gælder det, at virksomhederne typisk betragter dem som værende af videnskabelig interesse i stedet for at tænke på ESS/CERN som en potentielle kunder- "hvad kan CERN bruge os til, vi ved jo ikke noget om elementarpartikler".</p>
<p>Fleksibilitet Som hovedregel et område, hvor danske virksomheder er konkurrencedygtige.</p>	<p>Manglende kendskab til organisationerne Big Science faciliteter er i høj grad også komplicerede bureaukratiske og politisk styrede organisationer hvor der til tider kan være lang vej indtil de "rigtige" personer. Det er ofte svært at finde den rigtige vej ind – og der er ofte ganske få danske medarbejdere, især i de administrative funktioner.</p>
<p>Certificering Som hovedregel et område, hvor danske virksomheder er konkurrencedygtige. Dog ikke inden for det nukleare område som er relevant for f.eks. ITER, ESS og ILL.</p>	<p>Komplekse udbuds-/tilbudsprocesser Mange af de danske SMV'er mangler erfaring med papirarbejdet i forbindelse med større udbud. Omkostningerne ved at skrive tilbud og behovet for specifikke tilbudsskrivningskompetencer er udfordrende for mange virksomheder på Big Science markedet.</p>
<p>Erfaring fra krævende kunder (forsvar, offshore...) Det er en forholdsvis stor gruppe af potentielle danske virksomheder på Big Science området, der er aktive inden for disse områder. Konjunkturerne i de beslægtede industrier er dog ofte afgørende for, om virksomhederne prioriterer Big Science markedet.</p>	
<p>Tæt samarbejde med videninstitutioner Der er store fordel for de virksomheder, som er involveret i samarbejde med videninstitutioner. Det er forholdsvis få danske virksomheder, der har et direkte samarbejde med universiteter. I en lang række tilfælde er der i stedet tale om et samarbejde med GTS-nettet, som ofte er lettere tilgængeligt for især SMV'erne som følge af den danske "GTS-tradition".</p>	

5.1 Generelle barrierer

Udover ovenstående virksomhedsspecifikke forhold er der grund til at pege på en række strukturelle forhold, der kan gøre dette marked vanskeligt tilgængeligt for danske virksomheder som helhed og som den enkelte virksomhed kun har begrænsede muligheder for at gøre noget ved – disse barrierer skal i stedet håndteres ved en direkte dialog med de involverede faciliteter, f.eks. gennem ILO rollen.

5.1.1 Mange forskellige indkøbsprocedurer og mange forskellige udbud

Erfaringer fra leverancer til en facilitet kan ikke altid overføres til en anden. De juridiske og administrative procedurer er ofte vanskelige og tunge, især for virksomheder uden egen juridisk kompetence. Der er samtidig ganske mange udbud fra faciliteterne, og det er en stor opgave at finde de mest relevante. Risikoen for at spilde mange ressourcer på udbud som slet ikke er inden for den enkelte virksomheds kompetenceområde er stor. Til tider virker formalia så uoverskuelige at mindre firmaer endda opgiver at forfølge potentielle muligheder.

Et andet aspekt af dette er, at den ofte meget rigoristiske anvendelse af disse udbudsregler gør det meget vanskeligt at opbygge en langvarig og tillidsbaseret relation mellem leverandør og faciliteten, hvilket gør innovative og specialiserede anskaffelser meget risikobehæftede og meget tidskrævende.

5.1.2 Prispræget konkurrence

De fleste faciliteter anvender laveste pris som tildelingskriterium. Det er imidlertid et tildelingskriterie, der ikke er velegnet til andet end rutineprægede og veldokumenterede opgaver. Der er eksempler hvor danske virksomheder har været involveret i design og været i en konstruktiv dialog med teknikere på faciliteterne, hvorefter den endelige ordre er blevet placeret hos den billigste leverandør, der ikke var belastet af de omkostninger, der var løbet på i forbindelse med designfasen.

5.1.3 Ressourcekrævende tilbudsgivning

En virksomhed, der ønsker mere end blot at give et bud på et enkelt udbud eller to, skal investere i at opbygge relationer på markedet, jvf. de tidligere bemærkninger om markedets funktion. Ofte er udbud enten meget store eller spreder sig over forskellige faglige discipliner så det overstiger den økonomiske og faglige kapacitet for en enkel virksomhed. Det kræver adgang til et netværk, der kan gøre det lettere at finde nationale og internationale samarbejdspartnere. Derfor skal den enkelte virksomhed enten sikre direkte kontakt til Big Science organisationer, deltagelse i industridage osv. eller på anden vis skaffe sig tilsvarende informationer og kontakter.

5.1.4 Høje krav til dokumentation/kvalitetsstyring, standarder og referencer

Som tidligere nævnt er der præcedens for at kræve overholdelse af bestemte standarder (f.eks. indenfor det nukleare område). Disse krav kan være en følge af en traditionspræget tilbøjelighed til at vælge kendte og sikre fremgangsmåder og leverandører. Et eksempel er et nyligt udbud fra ESS hvor der var en henvisning til en fransk standard for leverancer til nukleare faciliteter. Imidlertid kunne kravene fra ESS imødekommes ved at overholde krav fra to kendte europæiske normer, der er udbredt også hos danske virksomheder.

5.1.5 National deltagelse i bestemte programmer kan udelukke nogle virksomheder

Jvf. de tidligere betragtninger om in-kind og fair return kan virksomheders muligheder for at byde på specifikke opgaver være begrænset af politiske forhold, f.eks. kan et krav om geografisk fordelt retur give anledning til et begrænset udbudsrunde, som udelukker danske virksomheder.

6 Konklusioner – Del 1

Ud fra de ovenstående betragtninger og erfaringerne fra BigScience.dk siden 2010, opstilles i dette afsnit en række råd dels til virksomhederne, dels til de øvrige stakeholders, primært universiteter og læreanstalter, myndigheder og GTS-aktører.

Rapportens del 2 gennemgår hvilke tiltag BigScience.dk vil prioritere i perioden 2016-18 rettet mod at sikre maksimal effekt af aktiviteterne inden for de nuværende rammer af BigScience.dk.

6.1 Hvad kan virksomhederne gøre

6.1.1 Finde sin rolle i værdikæden

Der er mange værdikæder, der fører frem til leverancer til Big Science faciliteter. For nogle virksomheder vil det være bedre at finde en rolle som underleverandør til en eller flere af de "prime contractors", der får enten de store ordrer i konstruktionsfasen, eller byder ind på rammekontrakter for serviceydelser i driftsfasen for MAX IV og ESS. En anden mulighed er at deltage i nationale eller i cross border netværk, hvor man kan finde egnede og interesserede partnere til konsortiedannelser f.eks. til nationale/internationale udviklingsprojekter. Det kan være interessant ud fra en teknisk/faglig betragtning, men det vil også hjælpe virksomhederne med at leve op til de ofte ret store krav, der stilles til virksomhedernes finansielle stabilitet.

6.1.2 Etablere personlige kontakter – både til teknikere og indkøbere

Det er ofte indkøbsafdelingen, der placerer ordren. Men det er næsten altid forskere eller teknikere, der er slutbrugere. Og det er deres budgetter, der bliver belastet af indkøbet. Det betyder at indkøbsafdelingen altid er i tæt kontakt med slutbrugeren.

Anbefalingerne fra både faciliteter og virksomheder er meget klare: virksomheder skal holde sig i kontakt med slutbrugeren i Big Science organisationerne og ved universiteterne (i forbindelse med instrumenterne). Og den mest velegnede måde er ved at mødes med dem i forskellige faglige sammenhænge, f.eks. ved kongresser, konferencer, business fora. En anden måde er ved at benytte sig af de kontakter, der allerede er opbygget hos f.eks. BigScience.dk især via ILO'erne.

6.1.3 Leverandørportaler

De fleste Big Science faciliteter har portaler, hvor man kan registrere sig som potentiel leverandør. Det er vigtigt, at man lader sig registrere i disse. Som regel bruges de af indkøbsafdelingerne og tekniske slutbrugere til at lede efter relevante leverandører. Portalerne kan dog ikke erstatte kontakten til slutbrugeren.

6.1.4 Tilbudsgivning

Det er altafgørende at give et fyldestgørende tilbud. Formalia (dokumentation og tidsfrister) skal ubetinget overholdes. For virksomheder, der ikke har deltaget i offentlige udbud tidligere, er det en god ide at overveje at deltage i et kursus, eller søge rådgivning hos f.eks. brancheorganisationer eller private rådgivere.

HOVEDKONKLUSIONER

- **Definer virksomhedens ønskede rolle i værdikæden og gå målrettet efter det**
- **Skab personlige kontakter til teknisk personale på faciliteterne**
- **Sørg for at blive registreret på de enkelte faciliteters leverandørportaler**
- **Skriv konkurrencedygtige og fyldestgørende tilbud**

6.2 Hvad kan myndigheder, universiteter, GTS og andre gøre

6.2.1 Fokus i uddannelsessystemet

ESS og MAX IV vil være maskinstationer for forskningen og vil primært være arbejdspladser for medarbejdere med en række tekniske specialistfunktioner. Derimod vil de to faciliteter ikke ansætte væsentlige antal af videnskabelige medarbejdere (PhD'er, postdocs, etc). Mange driftsmedarbejdere ved forskningsanlæg vil have kompetencer inden for elektro- eller maskinteknik, på niveauer fra produktionsteknologer til civilingeniører.

Alle erfaringer fra danske virksomheders kontakter til storskalafaciliteterne viser, at de personlige relationer til medarbejdere (slutbrugere) fra faciliteter er en væsentlig faktor for at fremme mulighederne for kontrakter. Og det er alt andet lige nemmere at udvikle personlige relationer mellem mennesker med sammenlignelige sproglige og kulturelle baggrunde. Det er derfor væsentligt at arbejde mod at flere danskere opnår ansættelse på ESS og MAX IV.

Der kan udvikles eller tilpasse kurser, der kan give studerende bedre muligheder i forbindelse med driften af forskningsfaciliteter. En sådan indsats skal endvidere fremme kendskabet blandt

studerende og undervisere til mulighederne for at tage en del af studiet på internationale faciliteter. Dette kunne for eksempel formaliseres under en aftale om et trainee program, som et led i et "memorandum of understanding" mellem ESS og danske universiteter.

Målgruppen for en sådan indsats vil være studerende inden for de tekniske og naturvidenskabelige uddannelser, fra erhvervsuddannelser op til universitetsniveau. For at kunne nå denne målgruppe med relevant information og med relevante uddannelsesstilbud bliver undervisere og institutioner i sig selv en vigtig målgruppe.

Virksomheder og forskningsanlæg, der kan ansætte de kommende medarbejdere er selvfølgelig også en vigtig målgruppe på længere sigt. Tidligere ansatte fra Big Science faciliteter, som sidenhen finder ansættelse i industrien, vil være en kilde til teknologisk innovation af produkter og processer.

Dele af dette er allerede berørt i de input til den nationale ESS handlingsplan, som universiteter og GTS'er har indsendt til FI henover sommeren 2016, men det bør overvejes om der er muligheder for at etablere en koordineret indsats, som også kan inddrage andre uddannelsesaktører (f.eks. erhvervsakademier).

6.2.2 Måltrettet forskning og uddannelse i acceleratorteknologier

På forskningsområdet har universiteterne allerede leveret værdifulde bidrag til planerne for den kommende indsats, bl.a. gennem de fremtidige "fyrtårnsmiljøer". Disse aktiviteter er målrettet den vigtige opgave at fremme brugen af ESS og MAX IV som værktøjer til materialeanalyse mm.

Imidlertid viser rækken af projekter, der er gennemført omkring leverandørperspektivet, at der også på dette område er behov for forskning, som kan medvirke til at konstruktion og drift af forskningsfaciliteter kan foregå mere effektivt med lavere omkostninger, mindre fejlrate og højere kvalitet af data til følge. Baseret på bl.a. arbejdet i Cross Border projektet kan man pege på følgende forsknings- og udviklingsindsatser, hvor universiteter og GTS kan spille en rolle:

- Bedre forståelse af materials opførsel under driftsbetingelser ved Big Science faciliteter (vakuum, lave temperaturer, høje magnetfelter, kraftig neutronbestråling)
- Udvikling af nye materialer for Big Science anvendelser
- Materialer og komponenters opførsel ved overgang fra værkstedsbetingelser til driftsbetingelser
- Design for 3D print og andre former for additiv fremstilling
- Udvikling af en fælles værdikæder med relevante standarder, QA-principper, fælles regler for tolerancer og måleprocesser.
- Integration af additiv fremstilling med konventionelle metoder
- Bedre forståelse af præcisionskonstruktion og –fremstilling
- Standardisering af sample environment (fremstilling af præparater til undersøgelse på f.eks. ESS) og af testmetoder og fortolkning af testdata.

- Udvikling af kompetencer indenfor Big Data, via erfaringer fra Data Management og Software Center

Konkret kan man forestille sig en samlet dansk indsats baseret på et samarbejde mellem universiteter og GTS om en fælles prioritering og finansiering.

Etablering af et decideret dansk acceleratorcenter vil kunne bidrage afgørende både til at øge uddannelse og forskning inden for tilhørende teknologier og til at øge anvendelse af accelerators uden for Big Science området, f.eks. medicinske og industrielle formål. Centeret vil således kunne være et effektivt bidrag til at sikre dansk erhvervslivs udbytte af ESS og MAX IV, samt positionere Danmark på verdensplanen.

6.2.3 Repræsentation tæt på ESS

Udover at tilskynde flere danskere til at opnå ansættelse på ESS og MAX IV, er der også behov for en stærkere dansk tilstedeværelse tæt på ESS. Som beskrives i Del 2 af rapporten er en af de bedste muligheder for danske virksomheder at opbygge relationer til tekniske personer på ESS, og det ville være nemmere med en fast base tæt på ESS's kontorer. Et "dansk hus" f.eks. i forbindelse med Science Village Scandinavia kunne fungere som:

- et samlingssted for:
 - danske forskere der arbejder på ESS og MAX IV,
 - danske virksomheder, der samarbejder med ESS og MAX IV,
 - danske studerende med projekter og praktikophold på ESS og MAX IV,
 - udenlandske forskere og studerende, der er interesseret i at bo eller arbejde i Danmark eller udenlandske virksomheder, der leder efter danske leverandører eller overvejer at placere sig i Danmark,
- et udstillingsvindue for danske universiteter og virksomheder,
- et modtagecenter for Technology Transfer (TT) fra ESS og MAX IV.
- en "hotline" for ESS til danske leverandører og tekniske eksperter

Ved CERN, har flere lande (Spanien, UK og tidligere Finland) valgt at satse på en tættere repræsentation til faciliteten ved at ansatte en fuldtids ILO-assistent, som arbejder på CERN sitet. Rollen går ud på at undersøge muligheder for kommercielle leverancer, in-kind leverancer, teknologioverførsel og F&U samarbejde i direkte og hyppig kontakt med CERNs personale. Vi har konstateret, at ILO'er dermed får mere detaljeret information på et tidligere tidspunkt til gavn for deres virksomheder.

6.2.4 Justering af indkøbspolitik

En ganske stor del af barriererne for en hensigtsmæssig konstruktion og drift af faciliteterne og for samarbejdet mellem industri og forskningsfacilitet kan henføres til enten juridiske barrierer eller til forskelle i kultur og prioriteringer mellem den industrielle og den akademiske verden.

Det er selvfølgelig en meget langsigtet proces at arbejde for at ændre offentlige indkøbsregler. Det er derfor mere effektivt at arbejde for en mere effektiv anvendelse af dem, ikke mindst på ESS. ESS har i kraft af sin status som Europæisk forskningskonsortium (ERIC) en vis frihedsgrad i forbindelse med indkøbsregler, og det er en vigtig del af ILO-arbejdet løbende at vurdere disse. ILO-netværket ved ESS har i efteråret 2016 deltaget i en evaluering af reglerne efter ESS's første år som ERIC og har peget på flere ændringer.

Mere overordnet går kritikken af indkøbsregler på, at indkøb af one-of-a-kind komponenter, der ikke er kendte på forhånd ikke passer sammen med traditionelle åbne udbud. Indkøbsreglerne giver mulighed for andre former for udbud baseret på enten dialog eller på såkaldt "procurement for innovation". Disse metoder er imidlertid tids- og ressourcekrævende for både faciliteten og for virksomhederne, og harmonerer derfor dårligt med den stramme tidsplan for konstruktion og kommissionering af ESS.

Konkret peger virksomheder ofte på, at det skal gøres nemmere for virksomheder at være med i designprocessen på ESS og andre faciliteter. Virksomhedernes bidrag hertil skal kunne honoreres særskilt, således at virksomheden ikke lider et økonomisk tab hvis den endelige produktionsordre vindes af en anden tilbudsgiver.

Samtidig peges der ofte på en kulturel faktor: ESS og andre faciliteter designes i høj grad af forskere, hvis kendskab til aktuelle produktionsprocesser er ganske begrænset. Der anvendes derfor meget tid på at tilpasse design til produktionskapabilitet og omvendt. En tidlig kommunikation mellem designer og producent er derfor ganske hensigtsmæssig, men vil være i strid med indkøbsdirektivets principper om ikke-diskrimination.

Eksempel: Tidsplanen på ESS betyder at neutronguides, der skal indstøbes i selve targetkonstruktionen skal være klar senest i 2018. Det stiller krav til produktionskapaciteten for sådanne højt specialiserede komponenter, og der er derfor dialog mellem ESS og de forventede leverandører om foreløbige specifikationer. Men en sådan dialog vil nødvendigvis udelukke et antal virksomheder, som måske ville kunne anvende de resterende 18 måneder til at udvikle en produktionskapacitet, hvis de kendte specifikationerne.

For dansk side vil det være hensigtsmæssigt at arbejde for at påvirke ESS i en retning, hvor beløbsgrænsen for offentlige udbuds krav hæves, hvor det gøres nemmere at deltage i designprocesser på ESS og hos in-kind partnere – hvis det samtidig lykkes at øge antallet af uformelle kontakter mellem danske virksomheder og de teknisk ansvarlige og indkøbere på ESS.

6.2.5 Udnyttelse af teknologioverførsel

Selvom forskningsfaciliteter opføres af hensyn til det videnskabelige arbejde og de videnskabelige resultater, så er det samtidig klart at selve driften og konstruktionen af anlæggene genererer en mængde viden og herunder en lang række af potentielle kommercielle anvendelser af denne

viden. Storskalafaciliteter er en kilde til innovation inden for alle de teknologiområder, der ligger til grund for driften af faciliteten.

BigScience.dk har (i forbindelse med arbejdet i andre projekter) peget på en række tiltag, der kunne øge mulighederne for at danske virksomheder vil kunne drage fordel af innovationsprocesser på ESS:

Technology Transfer Officers (TTO)

BigScience.dk har allerede i dag en funktion som industrikontakter (ILO) til en længere række af Big Science faciliteter. Denne funktion kan udvides med en rolle som TTO - Technology Transfer Officer – i tæt kontakt med facilitetens eget arbejde med kommercialisering af innovation.

BigScience.dk aktivitetsformer, herunder studieture til tekniske funktioner hos Big Science faciliteter, rundture for faciliteternes nøglepersoner til danske virksomheder, fælles arrangementer for danske forskere og virksomheder mm. rummer alle muligheder for at bidrage til vidensoverførsel både inden for Big Science markedet og til andre industrier.

På samme måde som BigScience.dk i dag spreder viden om leverancemuligheder kan man i samme eller i et parallelt informationssystem sprede viden om muligheder for vidensoverførsel.

En dansk repræsentation i f.eks. SVS kunne fungere som "technology scout" med opgave at følge arbejdet på ESS og MAX IV for at identificere teknologiske innovationer, der kan være til gavn for danske virksomheder. Disse informationer kan formidles til danske virksomheder i samarbejde med brancheforeninger, innovationscentre, klynger eller faglige netværk. Muligheder for fælles aktiviteter mellem forskellige netværk på de deltagende institutioner skal afklares. For eksempel findes der inden for høj-energi fysik samarbejdet HEPtech, som drives af CERN med deltagelse af ESS, STFC, m.fl., og arbejder med teknologioverførsel fra faciliteter til virksomheder.

Incubators

En række Big Science faciliteter har allerede etableret et mere formaliseret samarbejde med deres medlemslande gennem de såkaldte "business incubators" hvor vidensoverførsel kombineres med iværksætterstøtte. Erfaringer fra sådanne modeller bør evalueres i en dansk kontekst. I den forbindelse skal det vurderes i hvilken grad modellernes funktion afhænger af eksterne faktorer som f.eks. tilgængelighed af risikovillig kapital.

HOVEDKONKLUSIONER

- **Fokus på uddannelse af kandidater til arbejde på ESS eller hos leverandører til ESS**
- **Forskning og udvikling af teknologier relevante for ESS – f.eks. via etableringen af et dansk acceleratorforskningscenter**
- **Etablering af virksomhedsrettet repræsentation tæt på ESS**
- **Arbejde for at forbedre indkøbspolitikken**
- **Udnyttelse af tech-transfer muligheder**

Del 2: Prioriteret indsats i BigScience.dk

1 Industrielle muligheder for ESS leverancer og prioritering

BigScience.dk har siden 2010 arbejdet målrettet for at øge opmærksomheden hos danske virksomheder om de leverancemuligheder som Danmarks deltagelse i ESS giver adgang til. Denne forretningsstrategi bygger derfor på de sidste seks års erfaring med ESS og præsenterer resultaterne af en analyse som identificerer de bedste og strategisk mest lovende indgange til ESS for danske virksomheder samt de indsatser som BigScience.dk har valgt at prioritere i forhold til ESS i perioden 2016-2018.

Baseret på disse erfaringer har vi opdelt medlemsvirksomhederne i BigScience.dk netværket efter anvendelsesområder og teknologier med i alt 14 kategorier, for at fremme mulighederne for at matche virksomhedernes kompetencer til Big Science faciliteternes efterspørgsel.

- Civil Engineering and Building
- Coating, Joining & Casting
- Cranes & Trucks
- Electronics
- RF- & microwave technologies
- Magnets
- Materials processing
- Mechanical engineering
- Optics, sensors & diagnostics
- Power Supply
- Remote Handling
- Support Services
- Utilities and installations
- Vacuum and low temperature technologies

BigScience.dk har identificeret tre hovedindgange for danske virksomheders leverandørmuligheder til ESS:

- Underleverancer
- Udbud
- FoU-samarbejder

For hver hovedindgang er der defineret en stribe underindgange, i alt ti, hvor der er gennemført en SWOT-analyse på underindgangen baseret på den akkumulerede viden fra driften samt dialog med eksterne interessenter af BigScience.dk siden 2010. Følgende parametre er medtaget implicit i vurderingerne:

- Markedsvolumen
- Parathed hos virksomhederne
- Effekten af indsatsen
- Påkrævet arbejdsindsats
- Kontaktflader (nuværende og potentielle)

Der er desuden gennemført "future casting"-scenarier for at afprøve hvilke initiativer og aktiviteter BigScience.dk kan gøre for at de kommercielle muligheder realiseres.

Ud fra analysen har BigScience.dk lavet en prioritering af hvor indsatsen i 2016-18 vil have den største effekt inden for rammerne af Resultatkontrakt X3. Aktiviteter som er dækket af andre projekter er hermed ikke prioriteret under RK'en:

Cross Border dækker:

- Strategien i forhold til driftsfasen
- Samarbejde mellem danske og svenske virksomheder om fælles leverancer

BrightnESS dækker:

- Forbedring af ESS' kommunikation til leverandørindustrien (bl.a. i forhold til in-kind processer og muligheder).
- Støtte til opbygning af Technology Transfer funktion på ESS.

Endelig er der defineret konkrete tiltag for de højest prioriterede underindgange, som løbende vil blive evalueret og om nødvendigt justeret.

Prioriteringsniveauet beskrives på følgende måde:

- En **høj prioritering** betyder at BigScience.dk vil yde en aktiv indsats for at forbedre danske virksomheders indgange til ESS.
- En **middel prioritering** betyder at BigScience.dk løbende vil monitorere og udføre aktiviteter, hvis en relevant mulighed opstår
- En **lav prioritering** betyder at BigScience.dk vil kunne lave ad hoc indsatser og/eller lave en indsats via projekterne Cross Border eller BrightnESS.⁸

Herunder følger en gennemgang af de ti underindgange, BigScience.dk's prioritering samt de konkrete tiltag, som BigScience.dk skal arbejde med.

1.1 Underleverancer

1.1.1 Danske instrument-underleverancer

Frem til 2025 skal der bygges 22 neutroninstrumenter ved ESS samt flere MAX IV beamlines. Neutroninstrumenterne leveres som in-kind bidrag fra ESS' partnerlande. Instrumenterne bliver typisk designet af eksperter inden for de respektive neutronforskningsområder. Selve fremstillingen af delkomponenter bliver en opgave for industrielle leverandører, som typisk vælges ud fra forskernes kendskab til markedet, individuelle netværk og som oftest meget lokalt. Flere af de kommende instrumenter har deltagelse fra danske institutioner, som vist i tabellen på næste siden.

⁸ Læs mere om Cross Border her: <http://www.scienceandsociety.eu/> og BrightnESS her: <https://brightness.esss.se/>

Instrument	Dansk deltager	Status
LOKI (small angle scattering)	KU	Udvalgt 2013
ODIN (imaging)	KU	Udvalgt 2013
BIFROST (indirect geometry spectroscopy)	DTU (Lead)	Udvalgt 2014
HEIMDAL (powder diffraction)	AU (Lead)	Udvalgt 2014

Derudover skal der i forbindelse med MAX IV etableres en dansk beamline, DANMAX, som et partnerskab mellem AU, DTU og KU.

Danske virksomheders muligheder for underleverancer vil primært være forbundet med fremstilling af komponenter, men kan også involvere designopgaver m.m. En tæt dialog med forskergrupperne anbefales for at gøre grupperne bevidste om virksomhedernes kompetencer.

Prioritering af indgangen	Høj
Begrundelsen for prioriteringen	Tæt kontakt til danske instrumentbyggere Stærk industrielle interesse Markant dansk bidrag til instrumenter på ESS Dansk beamline til MAX IV

Indsats	Forventet resultat
Etablering af kontaktiliste til danske instrumentbyggere	Kontaktiliste som kan bruges til matchmaking
Møder og koordinering med DK instrumentbyggere	Mindst 10 virksomheder er i dialog med instrumentbyggere om leverancer
Årlig konference Danske Instrumenter til Big Science (DIBS)	Mindst 20 virksomheder deltager på hver DIBS konference

1.1.2 Underleverandører til ESS in-kind partnere

Mere end 40% af ESS' konstruktionsbudget bliver leveret af partnerlande via in-kind bidrag (IKC – In-Kind Contributions). Udover in-kind på instrumenter nævnt under punkt 3.1.1 er der mulighed for in-kind leverancer til acceleratoren, target-området og kontrolsystemerne. Informationer om underskrevne in-kind aftaler med partnerinstitutioner er tilgængelige på ESS' hjemmeside (<https://europenspallationsource.se/page/ikc-agreements>). I EU Horizon 2020 projektet BrightnESS arbejder BigScience.dk for at informationer om IKC-ansvarlige samt indkøbsprocedurer hos partnerinstitutioner bliver gjort tilgængelige.

Prioritering af indgangen	Lav
Begrundelsen for prioriteringen	IKC er et kompliceret kludetæppe og det kræver en stor ressourceindsats at holde styr på både politik og forretningsmuligheder hos 42 in-kind partnere. Lokale underleverandører er ofte kendte i forvejen af in-kind partnere, hvilket gør det svært at få danske underleverandører ind i varmen. Noget af afklaringsarbejdet bliver gjort via vores deltagelse i BrightnESS og Cross Border projekterne.

Indsats	Forventet resultat
Deltagelse i et af de to årlige IKON møder (hvor in-kind partnere mødes).	Parathed til at reagere på muligheder inden for standardiserede ydelser på tværs af IKC (f.eks. inden for choppers eller afskærmning).
Deltagelse i BrightnESS-projektet	Vedligehold og udvidelse af netværk inden for området, øge kommunikationsindsatsen til industrien.
Deltagelse i Cross Border-projektet	Gennem dette projekt deltager vi i et samarbejde med in-kind partner STFC i UK gennem gensidige besøg og studieture.

1.1.3 Underleverandører til ESS prime contractors

Inden for visse indkøbsområder laver ESS større kontrakter med enkeltvirksomheder ("prime contractors"), som dernæst er ansvarlige for at finde de relevante underleverandører. Et eksempel er det svenske byggefirma Skanska, der vandt entreprisen på at opføre bygningerne til ESS. Andre områder kunne være inden for bygninger/utilities (f.eks. installationsarbejde, kølevæskesystem, service) og tekniske leverancer med store styktal (acceleratorokaviteter, vakuumkamre, strømforsyninger).

Den geografiske nærhed til ESS bør være en fordel for danske virksomheder f.eks. når prime contractor kommer fra det sydlige Europa og ønsker en samarbejdspartner, der geografisk og kulturelt er tættere på ESS. Ikke desto mindre har Bigscience.dk erfaret, at det er meget sjældent, at danske firmaer er involveret i byggerier i Sverige.

BigScience.dk har ved flere lejligheder afholdt arrangementer hvor udenlandske potentielle prime contractors blev inviteret til Danmark for at møde mulige danske underleverandører og hvor danske virksomheder blev promoveret på udenlandske arrangementer. Det har ført til lovende møder og kontakter for danske virksomheder, men kun i begrænset omfang til kontrakter. Der er derfor tale om et langt sejt træk at åbne dørene til udenlandske contractors da disse hovedsageligt benytter, hvis muligt, deres egne velkendte underleverandører. I andre tilfælde har BigScience.dk

direkte matchet danske virksomheder med udenlandske større firmaer ift. at svare på specifikke udbud. Dette kan dog være en meget tidskrævende proces uden garanti for succes.

Prioritering af indgangen	Lav
Begrundelsen af prioriteringen	Vores erfaring viser, at det er svært at matche danske underleverandører til prime contractors, som typisk kan meget selv og har en veletableret forsyningskæde. Dette fungerer typisk kun når der er indbygget krav til industriel retur i en prime contractors kontrakt, som det f.eks. kan være tilfældet inden for rumområdet.

Indsats	Forventet resultat
Kommunikere danske kompetencer for udenlandske virksomheder på arrangementer BigScience.dk i forvejen deltager i	Det vurderes at BigScience.dk årligt vil facilitere ca. 10 forbindelser.
Opstille udgiftsneutrale rammer så virksomhederne selv opsøger disse muligheder, f.eks. delestand på IPAC 2017	1-2 årlige tilbud til virksomhederne, hvor de kan eksponere sig for Big Science markedet.

1.2 Udbud

1.2.1 Direkte publicerede udbud over 50 kEUR

Ved udbud over 50 kEUR skal ESS følge en procedure for nominering af firmaer gennem hjemmeside og ILO-netværket, samt efterfølgende publicering af udbud på Tender Electronic Daily.

Konkurrencen for at vinde disse udbud er hård og kræver at virksomhederne har både den rette tekniske profil, en stærk administrativ tradition for at skrive EU-tilbud under et relativt stort tidspres samt en prisstruktur, der kan konkurrere med lavtlønslande fra Sydeuropa og Østeuropa. Simpelt stillet op er styrken hos de fleste de danske virksomheder i BigScience.dk netværket kvalitet i leverancen og evnen til at arbejde løsningsorienteret i tæt samarbejde med kunden (agilitet). Disse egenskaber sættes til dels ud af spil ifm. med de større udbud.

Prioritering af indgangen	Middel
Begrundelsen af prioriteringen	Monitoreres som en del af vores udbudsovervågningservice, men størrelsen af vores virksomheder, konkurrencesituationen, eller manglede kompetencer resulterer i relative få danske bud.

Indsats	Forventet resultat
Monitorering og videreformidling af kontraktmuligheder ved ESS	Årligt vinder danske virksomheder 2 kontrakter ved ESS.
Gennem ILO arbejde at få ESS til at organisere informationsdage forude for store og komplekse udbud	ESS afholder 2 informationsdage om året.

1.2.2 Udbud på 5-50 kEUR

Erfaringerne fra CERN viser at hovedparten af de danske kontrakter ligger i denne prisklasse, hvor opgaverne kun i en begrænset omfang er udsat for europæisk konkurrence. Nøglen til denne succes har været a) et politisk pres pga. svag dansk retur, b) tætte forbindelser mellem BigScience.dk og centrale tekniske funktioner på CERN og c) en aktiv indsats fra virksomhederne.

Noget lignende vurderes at kunne opnås på ESS når ESS' infrastruktur når til dette modningspunkt. Dog er det politiske pres (a) mindre, da ESS ikke har forpligtelse for dansk retur. Til gengæld vil den geografiske og kulturelle nærhed forventes at have en særdeles positiv effekt.

Prioritering af indgangen	Høj
Begrundelsen af prioriteringen	Prisklassen for opgaverne ligger godt til vores virksomheder (erfaring fra CERN). Opgaverne kan diskuteres direkte med de tekniske ansvarlige og er typisk mindre udsat for bred konkurrence.

Indsats	Forventet resultat
Danske virksomheder skal registreres i ESS leverandørdatabase	Mindst 50 danske virksomheder er registreret i ESS databasen.
Oprette katalog over de relevante tekniske ansvarlige på ESS	Nemmere og hurtigere måde at finde de rigtige kontaktpersoner for en virksomhed.
Matchmaking mellem udvalgte virksomheder og ESS	Kontaktoplysninger på danske virksomheder er formidlet til mindst 30 personer på ESS.
Øge vores tilstedeværelse på ESS - for eksempel gennem ILO rollen	Flere direkte kontakter til tekniske ESS ansatte og dermed direkte information om kommende opgaver eller behov for specifikke kompetencer.

1.2.3 Opgaver under 5 kEUR

Mindre opgaver under 5 kEUR er på ESS ikke underlagt krav om at indhente priser fra forskellige leverandører. Den geografiske nærhed gør det til en oplagt forretningsmulighed for danske fremstillere/forhandlere og service providers, der formår at gøre sig kendte på ESS. Tidsmæssigt

må det dog forventes at antallet af disse noget mindre ordrer vil vokse når ESS går ind i driftsfasen fremfor opbygningsfasen.

Det direkte potentielle udbytte er lavt, og det giver kun mening for BigScience.dk at bruge ressourcer på dette område, hvis det vurderes at kunne fungere som springbræt for virksomheder til at komme i indgreb med ESS om større kontrakter.

Prioritering af indgangen	Lav
Begrundelsen af prioriteringen	Lav direkte værdi.

Indsats	Forventet resultat
Deling af ESS kontaktpersoner med danske virksomheder.	10 danske virksomheder tager kontakt til personer på ESS om mindre opgaver.

1.2.4 Bud via konsortier

Danske virksomheder er som nævnt i punkt 3.2.1 et potentiale til at være attraktive samarbejdspartnere med udenlandske firmaer, der vil byde på ESS opgaver. Hos andre Big Science faciliteter (f.eks. ITER) er det meget normalt, at 2-4 virksomheder går sammen i et konsortium for at kunne dække de tekniske kompetencer og dele ansvaret på de store opgaver. I Danmark er dette også meget normalt i arkitekt- og bygge/anlægsbranchen, men er sjældent inden for Big Science markedet.

BigScience.dk har siden 2010 ikke i nogen situationer oplevet at et konsortium mellem firmaer faciliteret af BigScience.dk har ført til en kontrakt til trods for at BigScience.dk i flere tilfælde har bragt relevante interessenter i dialog med hinanden og støttet konsortieopbygningen. I stedet har en virksomhed som f.eks. Danfysik sat sig som "prime contractor" og hyret andre ind som underleverandører.

Prioritering af indgangen	Lav
Begrundelsen af prioriteringen	Svært at få virksomheder til at samarbejde (både i DK og med udenlandske firmaer). Konsortieopbygning kræver tit tid og modarbejdes at de stramme tidsfrister.

Indsats	Forventet resultat
Kommunikere danske kompetencer for danske og udenlandske virksomheder på arrangementer BigScience.dk i forvejen deltager i.	Det vurderes at BigScience.dk årligt vil facilitere ca. 5 forbindelser mellem mulige konsortie medlemmer.

1.2.5 Positionering af firmaer før udbud publiceres

Specielt inden for højteknologiske leverancer eller specialiserede services til Big Science markedet ses det ofte, at enkelte virksomheder opnår et forspring fra at have arbejdet sammen med faciliteterne om udvikling/validering af de nyt udstyr eller ved at kende essensen af de tekniske detaljer. Det handler oftest om at være på det rigtige sted på det rigtige tidspunkt og kunne tilbyde den rette ekspertise til de tekniske medarbejdere på faciliteten. På ESS annonceres større udbud typisk i god tid enten på hjemmesiden eller via ILO-netværket uden at det præcise tekniske scope er specificeret. Uofficielt er det også muligt at få oplysninger fra dialog eller ved at se på oplæg fra tekniske kontaktpersoner på ESS.

På forskellige Big Science faciliteter har BigScience.dk gennem en opsøgende indsats og tæt kommunikation med teknikere og indkøbsfolk kunnet identificere muligheder før udbuddene blev publiceret. Det er dog en tidskrævende indsats og det skal løbende vurderes, om det er de rette sager, man går efter. Det skal bemærkes, at i den nuværende fase af etableringen af ESS har de ansvarlige meget travlt, og det kan være svært at få sat møder med virksomheder i stand. På ESS er situationen om kommende udbud ofte uklar, da mange opgaver er lagt ud til in-kind partnere.

Prioritering af indgangen	Middel – Under observation
Begrundelsen af prioriteringen	En god vej ind til ESS for danske virksomheder. Uklart om man rammer det rigtige match mellem ESS behov og en interesseret og teknisk kompetent dansk virksomhed.
Indsats	Forventet resultat
Oprette katalog over de relevante tekniske ansvarlige på ESS (se også 1.2.2).	10 direkte kontakter mellem ESS-ansvarlige og danske virksomheder med henblik på fremtidige leverancemuligheder.
Øge vores tilstedeværelse på ESS for eksempel gennem ILO-rollen.	Flere direkte kontakter til tekniske ESS-ansatte og dermed direkte information om kommende opgaver eller behov for specifikke kompetencer.

1.2.6 Forberedelse til udbud ift. drift

Leverancer til opbygningen af ESS er i fuldt fokus over hele Europa. Det er ikke tilfældet for leverancer ifm. drift af faciliteten. Erfaringer fra f.eks. Grenoble og Geneve viser, at der er basis for opbygning af en lokal service- og leverandør-industri i relation til driften af Big Science faciliteter. De udenlandske firmaer, der leverer lokale driftsopgaver, vil efter ESS er klar givetvis også forsøge at levere til ESS. Men indtil da, vil der være en mulighed for danske (og svenske) virksomheder til at opbygge de påkrævede tekniske kompetencer. Dog er MAX IV samt European-XFEL i Hamburg allerede ved at gå i drift og en række erfaringer herfra vil kunne bruges på ESS. European-XFELs

årligt driftsbudget på ca. 110 mio. EUR bør tiltrække tilbud fra den danske Big Science industri, ikke mindst fra virksomheder i Region Syddanmark.

Prioritering af indgangen	Høj
Begrundelsen af prioriteringen	Tidshorizonten for virksomheder er lang i forhold til ESS, men andre nærliggende faciliteter (MAX IV og European-XFEL) giver gode muligheder for at positionere sig som lokal leverandør. Mange driftsopgaver kræver de samme kompetencer som for opgaver i opbygningsfasen.

Indsats	Forventet resultat
Udbygge kontakten til service industrien via Cross Border projektet	Opbygge kendskab til opgaver fra de nuværende faciliteter i driftsfasen.
Følge med driftsplanerne på ESS, MAX IV og European-XFEL	Opbygge parathed til at prioritere en indsats på området fra 2020.
Etablering af kontakter til ESS driftsansvarlige.	

1.3 FoU samarbejder

Partnerskaber inden for forskning og udvikling (FoU) kan give de deltagende virksomheder en mulighed for at opbygge længerevarende samarbejder med ESS af både teknisk og personlig karakter. Udviklings samarbejdet vil føre til en opbygning af kompetencer i virksomhederne, der efterfølgende kan anvendes på hele Big Science markedet. Den geografiske nærhed af ESS gør det ekstra attraktivt for danske virksomheder at gå ind i disse samarbejder.

Virksomhederne fra BigScience.dk egner sig glimrende til denne slags samarbejder, da de dels er meget agile og formår at arbejde i en ramme af specifikationer, der løbende udvikler sig. Desuden er mange af virksomhederne SMV'er, hvilket åbner for støttemuligheder fra flere bevillingshavere, f.eks. Eurostars (EU), SME instrument (EU), Innobooster (Innovationsfonden), samt visse regionale programmer. At BigScience.dk desuden drives af Teknologisk Institut og DTU er også en styrke som kan udnyttes til at få virksomhederne koblet sammen med relevante fagpersoner med erfaring i at definere og hjembringe FoU projekter.

Prioritering af indgangen	Middel
Begrundelsen af prioriteringen	Gode danske forudsætninger og interesse fra virksomheder for at deltage. Alle FoU-muligheder er betinget af bevillinger som BigScience.dk ikke er herre over. Risiko for at spilde tid på at skrive ansøgninger.

Indsats	Forventet resultat
Møder med ESS og in-kind partnere om behov og potentialer for at starte FoU-projekter.	5 muligheder identificeret.
Definition af FoU-ansøgninger.	Indsendelse af 6 projektansøgninger i relation til Big Science området i 2016-18.
Deltagelse i matchmaking-møder.	30 leads til danske virksomheder i relation til Big Science området om EU FoU-samarbejder.

2 Konklusioner – Del 2

BigScience.dk har lavet en prioritering af de indsatses som skal støtte danske virksomhedernes leverancer til ESS i periode 2016-18. Som tidligere beskrevet, har vi valgt at arbejde med tre prioriteringsniveauer:

- En **høj prioritering** betyder at BigScience.dk vil yde en aktiv indsats for at forbedre danske virksomheders indgange til ESS.
- En **middel prioritering** betyder at BigScience.dk løbende vil monitorere og udføre aktiviteter, hvis en relevant mulighed opstår.
- En **lav prioritering** betyder at BigScience.dk vil kunne lave ad hoc indsatses og/eller lave en indsats via projekterne Cross Border eller BrightnESS.

Konklusionerne er opsummeret i følgende tabel:

Høj	Middel	Lav
<ul style="list-style-type: none"> • Danske instrument-underleverancer • Udbud på 5-50 kEUR • Forberedelse til udbud ift. drift 	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte publicerede udbud over 50 kEUR • Positionering af firmaer før udbud publiceres • Gennem FoU samarbejder 	<ul style="list-style-type: none"> • Underleverandører til ESS In-Kind partnere • Underleverandører til ESS prime contractors • Opgaver under 5 kEUR • Bud via konsortier

En vigtig forudsætning er at BigScience.dk fortsat skal prioritere ILO-arbejde på ESS højt, idet dette giver adgang til den nyeste og mest relevante information om hvilke behov og udbud der kan forventes.



Foto:

Foto: ESS

