

Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalgs udtalelse om »Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget – Højtydende databehandling: Europas position i det globale kapløb«

COM(2012) 45 final

(2012/C 299/27)

Ordfører: **Isabel CAÑO AGUILAR**

Kommissionen besluttede den 18. april 2012 under henvisning til artikel 304 i traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde at anmode om Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalgs udtalelse om:

"Meddelelse fra Kommissionen til Europa-Parlamentet, Rådet, Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg og Regionsudvalget – Højtydende databehandling: Europas position i det globale kapløb"

COM(2012) 45 final.

Det forberedende arbejde henvistes til Den Faglige Sektion for Transport, Energi, Infrastruktur og Informationssamfundet, som vedtog sin udtalelse den 25. juni 2012.

Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg vedtog på sin 482. plenarforsamling den 11.-12. juli 2012, mødet den 11. juli, følgende udtalelse med 143 stemmer for, 1 imod og 3 hverken for eller imod:

1. Resumé og anbefalinger

1.1 Udvalget er principielt enig i Kommissionens meddelelse og bakker kraftigt op om dens mål. Højtydende databehandling (High-Performance Computing – HPC) er forudsætningen for ny viden og grundlaget for udvikling af mange innovative produkter, processer og tjenester.

1.2 HPC står også på den digitale dagsorden og er blevet et uundværligt instrument i det nye forskningslandskab og i de nationale økonomier, herunder f.eks. energi-, klima-, sundheds-, økonomi-, social- og forsvarspolitikken. HPC har strategisk betydning for Europa 2020-dagsordenen.

1.3 Udvalget støtter opbygningen af et europæisk HPC-økosystem og den dertil oprettede Prace-forskningsinfrastruktur, som skal sikre bred adgang til HPC-ressourcer på lige vilkår for alle potentielle brugere/aktører i EU, især fra universiteter og SMV'er.

1.4 Ud over de finansielle og aftaleretlige aspekter af et effektivt HPC-økosystem er der to opgaver af lige stor vigtighed, som skal løses af hensyn til videreudviklingen af HPC: på den ene side udvikling af hardware til næste generations computere, den såkaldte exaskala-computer, på den anden side udvikling og applikation af de meget krævende redskaber, der er nødvendige for at kunne anvende dem, nemlig softwaren. Der bør lægges lige stor vægt på begge disse opgaver.

1.5 Derfor støtter udvalget forslaget om at fordoble det hidtidige investeringsniveau i EU, så det når op på 1,2 mia. EUR om

året. Følgelig vil der være brug for yderligere 600 mio. EUR om året, som først og fremmest skal komme fra EU, medlemsstaterne og de industrielle brugere. Derigennem skulle EU kunne indhente investeringsniveauet i andre regioner i verden. Rundt regnet halvdelen af disse ekstra ressourcer skal gå til indkøb af HPC-systemer og -afprøvningsfaciliteter, yderligere en fjerdedel til uddannelse og den sidste fjerdedel til udvikling og opskalering af HPC-software.

1.6 Dertil kræves på den ene side samarbejde mellem forskningscentre/universiteter og industri. Efter udvalgets mening er der til dette formål brug for offentlig-private partnerskaber, som er et særdeles velegnet og allerede afprøvet instrument. I enkelte tilfælde kan prækommercielle indkøb eventuelt også komme i betragtning, men Kommissionen bør under ingen omstændigheder gøre det obligatorisk at benytte denne mulighed.

1.7 På den anden side kræves der betragtelige støttemidler fra medlemsstaternes og EU's side. Disse midler er dels direkte nødvendige til løsning af ovennævnte opgaver med videreudvikling af et højtydende HPC-system, dels indirekte til uddannelse af den nødvendige arbejdsstyrke, som skal være sammensat af højt kvalificerede specialister og fagfolk på mellemniveau, hvilket kræver støtte til universiteterne og deres personale.

1.8 Udvalget appellerer til Rådet og medlemsstaterne om, at de på grund af den økonomiske og finansielle krise under ingen omstændigheder undlader at træffe ovennævnte nødvendige foranstaltninger til udvikling af HPC, som der netop er brug for til at styrke økonomien og konkurrenceevnen. Ellers vil der skabes en farlig ond cirkel.

1.9 Efter udvalgets mening gælder det først og fremmest om at tilvejebringe et konkurrencedygtigt HPC-system i Europa og for Europa. Dette mål er ikke ensbetydende med en protektionistisk industripolitik. Snarere bør bestræbelserne sigte mod at bevare eller skabe den knowhow, der er brug for i Europa til at udvikle og anvende HPC, og de dertil knyttede arbejdspladser og beslutningsniveauer. Flere joint ventures med globale aktører, som i dag er førende på det teknologiske område, og som også opererer i Europa eller er beskæftiget med F&U i Europa, og med europæiske virksomheder med tidssvarende ekspertviden inden for specifikke HPC-segmenter, samtidigt kunne tilvejebringe den kritiske masse, der skal til for at konkurrere med Kinas forventede fremtidige førende position på markedet.

2. Resumé af Kommissionens meddelelse

2.1 Meddelelsen understreger den strategiske betydning af højtydende databehandling (HPC) (*High-Performance Computing* (HPC) bruges i meddelelsen som synonym for avanceret databehandling, superdatabehandling, databehandling i verdensklasse mv. og skal ikke forveksles med distribueret databehandling, cloud computing og databehandlingsservere). Den er en opfølgning af meddelelsen om ikt-infrastruktur til e-videnskab og af Rådets konklusioner, der opfordrer til videreudvikling af "edb-infrastrukturer som f.eks. Prace" (Partnership for Advanced Computing in Europe, se www.prace-ri.eu) og til at "samle [...] investeringer i højtydende computeranlæg under Praceprojektet".

2.2 Udvalget opfordrer medlemsstaterne, erhvervslivet og de videnskabelige kredse til i samarbejde med Kommissionen at styrke den fælles indsats for at sikre Europa en førende position inden for udbud og brug af højtydende databehandlingssystemer og -tjenester senest i 2020.

2.3 Udviklingen af højtydende databehandlingssystemer skal gøre det muligt at takle store samfundsmæssige og videnskabelige udfordringer mere effektivt, f.eks. tidlig diagnose og behandling af sygdomme, indsigt i den menneskelige hjerne, forudsigtelse af klimaets udvikling samt forebyggelse af katastrofer, samt støtte industriens udvikling af innovative produkter og tjenesteydelser.

2.4 Udfordringerne for udviklingen af endnu mere højtydende databehandlingssystemer kan ikke løftes alene ved ekstrapolation, men kræver dybtgående innovation inden for mange forskellige computerteknologier. Dette giver aktører i erhvervslivet og den akademiske verden i EU en chance for at skabe sig en ny position på området.

2.5 EU bruger væsentligt mindre end andre regioner på indkøb af avancerede computersystemer (kun halvt så meget som USA i forhold til BNP). Følgelig ligger antallet af sådanne systemer i EU og systemernes ydeevne simpelthen for lavt i forhold til andre regioner i verden, og de F&U-midler, der er afsat til HPC, er få.

2.6 De øvrige aspekter i meddelelsen vedrører:

— *Partnerskab om avanceret databehandling i Europa (Prace)*

— *Europas ekspertise i forsyningskæden*

— *Fordelene for Europa ved en fornyet satsning på højtydende databehandling*

— *De kommende udfordringer*

— *En europæisk handlingsplan for HPC*

— *Styring på EU-niveau*

— *Prækommercielle indkøb og samling af ressourcer*

— *Videreudvikling af det europæiske HPC-økosystem.*

3. Udvalgets generelle bemærkninger

3.1 Principiel tilslutning

3.1.1 Udvalget er principielt enig i Kommissionens meddelelse og bakker kraftigt op om dens mål. Højtydende databehandling (*High-Performance Computing* – HPC) er forudsætningen for ny viden og grundlaget for udvikling af mange innovative produkter, processer og tjenester. HPC er ikke alene en af de vigtigste nøgleteknologier, men også en forudsætning for at kunne udforske komplekse systemer. HPC er dermed et centralt element i Europa 2020-strategien.

3.1.2 Gennem udviklingen og anvendelsen af stadig mere effektive computere er HPC gennem de seneste tiår blevet en vigtig tredje søjle i forskningen og udviklingen, som ikke alene er et supplement til de to "klassiske" søjler, forsøg (herunder demonstration og efterprøvelse) og teori, men som samtidigt er ved at få stadig større betydning for de to søjler. På denne måde er der opstået en ny videnskabsgren: "*Simulation-Science*". Desuden er HPC et vigtigt instrument til opnåelse af mere komplicerede data og til brug for analyse- og prognosesystemer. HPC står også på den digitale dagsorden og er blevet et uundværligt instrument i det nye forskningslandskab og i de nationale økonomier, herunder energi-, klima-, sundheds-, økonomi-, social- og forsvarspolitikken.

3.2 Supercomputere

Det afgørende HPC-hardware er de såkaldte supercomputere, som har to karakteristiske kendetegn:

— De kan kun opnå fuld effekt gennem samtidig, dvs. sideløbende, anvendelse af et enormt stort antal individuelle computere (processorer). Supercomputerne består således af omkring 1 million individuelle processorer. For at kunne anvende disse i den grad komplekse beregningsværktøjer optimalt er det nødvendigt at råde over meget avancerede og komplicerede databehandlingsprogrammer (software) og uddanne brugerne, så de forstår at anvende dem. Dette er en meget specialiseret udviklingsopgave, som hidtil i vid udstrækning er blevet undervurderet.

— Strømbehovet til driften af endnu mere effektive computere er af et sådant omfang, at det efter alt at dømme ikke kan dækkes i dag. Medmindre der udvikles helt nye komponenter, som kan nedbringe energibehovet med 99 %(!), vil en supercomputer af den nye generation (computer i exaskala) have brug for at have mindst ét kraftværk med en produktion på 1 000 MW til sin egen rådighed for at kunne fungere. At nedbringe dette energibehov til realistiske niveauer er en kæmpemæssig opgave, som ikke synes let at løse.

3.3 Aspekter af en europæisk støttepolitik

Udvalget gør opmærksom på, at den foreliggende meddelelse ikke i særlig grad kommer ind på de videnskabelige og tekniske aspekter, men på andre, som efter Kommissionens opfattelse kræver en støtte- og udviklingspolitik, og den fremlægger derfor forslag til instrumenter til brug for en sådan politik. Udvalget har dog i denne forbindelse visse forbehold og anbefaler en ny høringsrunde (se punkt 4.4).

3.4 Balance mellem hardware og software

En af udvalgets vigtigste anbefalinger går ud på at behandle software-aspektet mere indgående som en lige så vigtig del af problemet og at finde frem til løsninger især med hensyn til at udvikle, afprøve og udbrede de nødvendige programmer rettet mod brugerne. Der er stor brug for forskning, udvikling, erhvervsuddannelse og uddannelse på kvalifikationssystemernes forskellige niveauer og for de forskellige brugergrupper. Dette kræver tilstrækkelig støtte til de dertilhørende tiltag på universiteter, forskningscentre og i erhvervssektoren. Udvalget anbefaler, at Kommissionen retter op på denne mangel.

3.5 Kvalificeret personale – universiteter og ressourcer

Uddannelse og tilstedeværelse af tilstrækkeligt kvalificeret personale (f.eks. http://www.hpcwire.com/hpcwire/2012-04-04/supercomputing_education_in_russia.html) er en afgørende flaskehals såvel for løsningen af de nødvendige F&U-opgaver som for en effektiv udnyttelse af HPC-systemerne. Indsatsen på disse områder bør også indgå i støtteforanstaltningerne. En afgørende forudsætning herfor er universiteter med tilstrækkelig personalemæssig og finansiell kapacitet, hvor et tilstrækkeligt stort antal internationalt anerkendte software-eksperter og udviklingsingeniører kan undervise og forske, og hvor de studerende kan få en højt kvalificeret uddannelse baseret F&U-erfaring.

3.6 Det europæiske HPC-økosystem – Prace

3.6.1 Hvad er Prace?

Det var operatørerne og brugerne af de nationale HPC-centre, som i 2005 indså og slog til lyd for nødvendigheden af en europæisk HPC-infrastruktur. Repræsentanter for oprindeligt 14 europæiske stater grundlagde Prace-partnerskabet med det formål at fremme, anvende og videreudvikle HPC i Europa.

Dette førte til, at HPC blev opført som en af de udvalgte forskningsinfrastrukturer på ESFRI's første liste⁽¹⁾. Efter at de retlige, finansielle, organisatoriske og tekniske forudsætninger var kommet på plads, blev Prace AISBL (Association internationale sans but lucratif - international nonprofit-organisation) grundlagt i 2010 med sæde i Bruxelles for at give brugere fra alle partnerlande adgang til de fem mest avancerede nationalt drevne HPC-systemer i Europa. Prace har i mellemtiden fået 24 medlemmer, herunder også fra Israel og Tyrkiet. I det 7. forskningsrammeprogram ydes der finansiell støtte til tre Prace-projekter, hrunder især til arbejde med overførsel, udvikling og skalering af applikationer såvel som til intensiv oplæring og uddannelse af brugerne. Indtil videre har fire partnerlande (Tyskland, Frankrig, Italien og Spanien) lovet hver især at stille datakraft til rådighed til en værdi af 100 mio. EUR. Tildelingen af udnyttelseskvoter foregår ved hjælp af en paneuropæisk peer-review-mekanisme i en uafhængig, videnskabelig styringskomité.

3.6.2 Udvalgets holdning til Prace

Udvalget støtter **udviklingen af et europæisk HPC-økosystem** og den allerede etablerede **forskningsinfrastruktur**, som sikrer eller skal sikre bred adgang til HPC-ressourcer på lige vilkår. I den forbindelse skal det sikres, at alle potentielle brugere/aktører i EU, især brugere/aktører på universiteterne og i SMV'erne, som ikke er direkte tilknyttet Prace-organisationen, får samme mulighed for at deltage i udviklingen og brugen af ressourcerne som alle andre aktører. Det er imidlertid ikke kun et spørgsmål om at skabe de samme vilkår for adgang til allerede eksisterende HPC-ressourcer, hvilket er en enklere opgave, som nok skulle kunne løses, men om forskning i, udvikling og etablering af et helt nyt HPC-økosystem, som **er mange gange mere performant og baseret på computere i exaskala** (se punkt 4.1 nedenfor) **som centrale værktøjer med dertilhørende udvikling af den krævede software**. Udvalget anbefaler i denne forbindelse at undgå forhastede koncentrationsprocesser og beslutninger om et bestemt fælles system for at give mulighed for konkurrence og valgmulighed mellem mange forskellige tilgange og ideer, som er nødvendige for et velfungerende økosystem og for opnåelse af det meget ambitiøse mål, der sigtes mod. Dette vanskelige spørgsmål om balance mellem forsknings-, udviklings- og konkurrencepolitikkerne behandles i bemærkningerne i det følgende afsnit. Her ser udvalget et behov for yderligere drøftelser mellem de mulige aktører.

3.7 Appel til Rådet og medlemsstaterne

3.7.1 I den kriseplagede økonomiske situation ser mange af EU's medlemsstater sig forståeligt nok nødsaget til at foretage besparelser netop på områderne uddannelse, forskning og udvikling. Dette kan dog føre til en fatal ond cirkel, eftersom det netop er de nye teknologier, innovationer og de dermed forbundne færdigheder, der er brug for til at skabe økonomisk vækst og konkurrenceevne.

3.7.2 Udvalget opfordrer derfor indtrængende Rådet og alle medlemsstater til ikke at lade sig forlede til at vælge den letteste løsning, men netop i denne situation at investere i det nye og i forudsætningerne for at skabe noget nyt, altså at satse mere i stedet for at skære ned.

⁽¹⁾ EUT C 182 af 4.8.2009, s. 40.

4. Udvalgets særlige bemærkninger

4.1 Exaskala-projektet

Udviklingen af den næste generation af supercomputere kaldes "exaskala-projektet". Dette kræver afgørende forbedringer på alle niveauer i det fælles system, især hvad angår de vigtige individuelle komponenters strømbehov, og det er muligt, at det bliver nødvendigt at ændre komponenterne fuldstændigt. Dette er en vanskelig opgave for samarbejdet mellem forskningscentre og industri, idet deres behov ikke er helt sammenfaldende.

4.2 Samarbejde mellem forskningscentre og virksomheder

Om dette komplicerede generelle emneområde har udvalget allerede udtalt sig ved flere lejligheder (se for eksempel CESE 330/2009), blandt andet i sin nylige udtalelse (CESE 806/2012) om "Horisont 2020", hvori det anbefaler at overveje, "om det er nødvendigt med nye strategier i den relevante industri- og konkurrencepolitik.

I den forbindelse er det tvivlsomt, om "prækommercielle indkøb" er et egnet instrument for samarbejde mellem forskningscentre og industrien. Derfor anbefaler EØSU, at de forskellige, til dels selvmodsigende målsætninger for eller krav til forsknings-, innovations- og industripolitik kortlægges, således at de kan diskuteres og afstemmes med de forskellige aktører – muligvis vil undtagelsesbestemmelser sågar være nødvendige i enkelttilfælde." (se punkt 4.4 i dette forslag til udtalelse).

4.3 Arbejdet med udvikling af exaskala-projektet

I det særlige tilfælde med exaskala-projektet vil det – som det nu er gængs praksis inden for moderne F&U – være nødvendigt at inddrage såvel store som små virksomheder, herunder de mest succesrige globale aktører (se også punkt 4.5) inden for de forskellige berørte sektorer (såsom processorer og de mange andre komponenter) i partnerskaber mellem forskningssektoren og industrien og samtidigt undgå forhastede beslutninger. Endelig forudsætter et projekt om et optimeret fælles system, at man kender ydeevnen for de komponenter, som vil kunne udvikles. Desværre har der været tilfælde, hvor man har overset dette aspekt, og de er endt i fiasko.

4.4 Støttekoncept - offentlig-private partnerskaber

I betragtning af, hvor vigtigt det er at råde over et HPC-system i Europa og for Europa, anser udvalget det for ønskeligt, at Kommissionen i samråd med de forskellige mulige aktører – især deltagerne i Prace-forummet – udvikler et fælles forslag til et støtteprojekt, inden de initiativer, der beskrives i meddelelsen, føres ud i livet. Efter udvalgets mening er især offentlig-private partnerskaber et velafprøvet instrument, som allerede har vist sig at være velegnet til opnåelse af HPC-udviklingsmål. Derfor bør prækommercielle indkøb, som Kommissionen foretrækker og som også kan være egnet i enkelte tilfælde, ikke påtvinges generelt.

4.5 Globale aktører

I dette øjemed bør det gøres klart, at det overordnede mål må være i fremtiden at kunne stille et konkurrencedygtigt højtydende HPC-system til rådighed i Europa og for Europa. I betragtning af, at denne sektor er domineret af globale aktører (som IBM, CRAY og INTEL), der har besiddelser, fabrikker og forskningscentre spredt over hele verden, anser udvalget det i denne situation for vigtigt, at den knowhow, der kræves til udvikling og anvendelse af HPC, og de dertil knyttede arbejdspladser og beslutningsniveauer også findes eller bliver skabt i Europa. Et større samarbejde med de nuværende teknologisk førende virksomheder, men også med nystartede virksomheder, der kan tage føringen i fremtiden, vil for eksempel også kunne skabe den nødvendige kritiske masse til at holde stand mod Kinas forventede fremtidige førende position på markedet.

4.6 Flere finansielle midler

EØSU støtter forslaget om at fordoble Europas nuværende investeringer i HPC, så de når op på 1,2 mia. EUR årligt. Dette vil kræve yderligere 600 mio. EUR, som skal skaffes af EU, medlemsstaterne og de industrielle brugere. Dermed skulle investeringerne i Europa kunne bringes op på samme niveau som i andre regioner i verden. Rundt regnet halvdelen af disse ekstra ressourcer skal gå til indkøb af HPC-systemer og -afprøvningsfaciliteter, en fjerdedel til uddannelse og den sidste fjerdedel til udvikling og opskalering af HPC-software.

De høje finansieringskrav hænger sammen med de store omkostninger ved HPC. Det koster over 100 mio. EUR at anskaffe en højtydende computer, mens vedligeholdelsen og systemets drift kan koste yderligere mindst 20 mio. EUR om året. Dette kræver en strategisk offentlig-privat alliance, som der er eksempler på i de lande, der er førende på HPC-området.

4.7 Lige muligheder og intellektuel ejendomsret

Meddelelsen forklarer, at det er meget vanskeligt for europæiske HPC-leverandører at sælge deres produkter til den offentlige sektor i lande uden for EU, der har nationale HPC-leverandører. Anvendelsen af HPC på områder af stor strategisk betydning – såsom atomenergi, militærindustri eller gas- og olieindustrien – betyder normalt, at sikkerhedshensyn fremstilles som uovervindelige hindringer. Ikke desto mindre kan de europæiske forskningsprojekter, der er udviklet under rammeprogrammet, indirekte komme virksomheder i lande uden for EU til gode.

I betragtning af, at de lande, der har tiltrådt WTO-aftalen om offentlige indkøb, skal overholde principperne om national behandling og forbud mod diskrimination (art. 3), støtter EØSU Kommissionens forslag om at rejse spørgsmålet om lige adgang til HPC-markedet i handelsforbindelserne med tredjelande.

I denne forbindelse bifalder udvalget, at Kommissionen i sit forslag vedrørende Horisont 2020 (COM(2011) 809 final, 30.11.2011) bebuder, at den klart vil definere og beskytte de intellektuelle ejendomsrettigheder.

4.8 HPC og energiforbrug

Til de fremtidige udfordringer skal føjes energiforbruget, som er en faktor, der bremser udviklingen af HPC (The Greening of HPC – Will Power Consumption Become the Limiting Factor for Future Growth in HPC? München, 10. oktober 2008, http://www.hpcuserforum.com/presentations/Germany/EnergyandComputing_Stgt.pdf) (se også punkt 3.2). Med de nuværende teknologier vil exaskala-systemerne forbruge uforholdsmæssigt store mængder energi, som vil øge driftsomkostningerne (det menes, at strømforbruget vil tegne sig for 50 % af disse omkostninger) for ikke at tale om forureningen af miljøet.

Der er fremkommet forskellige forslag til udvikling af lavenergiteknologier, såsom hybride supercomputere, skønt de rejser

andre spørgsmål ("(...)Progress in lower-power devices may make it feasible to build future systems with Exascale performance. (...) However (...) how do we exploit (...) this disruptive technology?". *A Strategy for Research and Innovation Trough High Performance Computing*, University of Edinburgh, 2011). For eksempel er der mht. arkitekturen udviklet mange strategier for reduktion af forbruget, såsom områder med forskellige spændingsforhold (de kan endog slukkes), eller anvendelsen af hukommelser med lavt forbrug (med sovende celler) og selektiv slukning af enheder. I processorer kan multi-core-, multi-thread- og cluster-strukturer hjælpe med til at skabe balance mellem datakraft og målet om lavere strømforbrug og varmeudvikling (Green IT: Tecnologías para la Eficiencia Energética en los Sistemas TI. Universidad Politécnica de Madrid, 2008).

Derfor foreslår EØSU, at støtte til energibesparende teknologier gøres til en integrerende del af EU's HCP-projekt.

Bruxelles, den 11. juli 2012

Staffan NILSSON

Formand

for Det Europæiske Økonomiske og Sociale Udvalg
