



EUROPA-KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 15.2.2012  
COM(2012) 45 final

**MEDDELELSE FRA KOMMISSIONEN TIL EUROPA-PARLAMENTET, RÅDET,  
DET EUROPÆISKE ØKONOMISKE OG SOCIALE UDVALG OG  
REGIONSUDVALGET**

**Højtydende databehandling: Europas position i det globale kapløb**

**MEDDELELSE FRA KOMMISSIONEN TIL EUROPA-PARLAMENTET, RÅDET,  
DET EUROPÆISKE ØKONOMISKE OG SOCIALE UDVALG OG  
REGIONSUDVALGET**

**Højtydende databehandling: Europas position i det globale kapløb**

**1. FORMÅL**

Denne meddelelse fremhæver den strategiske rolle, som højtydende databehandling (High-Performance Computing - HPC) spiller som et vigtigt aktiv for EU's innovationskapacitet, og 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<sup>1</sup>.

Meddelelsen 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"<sup>2</sup> og til at "samle [...] investeringer i højtydende computeranlæg under Praceprojektet for at styrke den europæiske industris og akademiske verdens stilling i forbindelse med brug, udvikling og fremstilling af avancerede computerprodukter, -tjenester og -teknologier"<sup>3</sup>.

**2. HØJTYPENDE DATABEHANDLING: HVORFOR?**

Kapløbet om førerskab inden for højtydende databehandlingssystemer er drevet dels af behovet for at takle store samfundsmæssige og videnskabelige udfordringer mere effektivt, f.eks. tidlig diagnose og behandling af sygdomme som Alzheimers, indsigt i den menneskelige hjerne<sup>4</sup>, forudsigelse af klimaets udvikling samt forebyggelse og håndtering af storstilede katastrofer, og dels af industriens behov for at frembringe innovative produkter og tjenesteydelser.

---

<sup>1</sup> Højtydende databehandling (HPC) anvendes i denne meddelelse som synonym for avanceret databehandling, superdatabehandling, databehandling i verdensklasse mv., til forskel fra distribueret databehandling, cloud computing og databehandlingsservere.

Der er ingen fast definition af, hvor stor regnekraft en computer skal have for at anses for højtydende. Dette skyldes, at mikroprocessorernes ydeevne er steget eksponentielt i mange år, så en sådan definition ville hurtigt blive forældet. Sædvanligvis anses en computer for højtydende, hvis den anvender flere processorer (dusinvis, hundredvis eller endog tusindvis), der er forbundet i et net, så der opnås en ydeevne, der ligger langt over en enkelt processors. En sådan brug af flere processorer kaldes undertiden paralleldatabehandling. De kraftigste computere fra 2010 bruger hundredtusindvis af proceskerner og er i stand til at udføre  $10^{15}$  operationer med flydende tal pr. sekund (en såkaldt "petaflop"). Dette er 1000 gange mere end den kraftigste computer i 2000, som atter havde 1000 gange større regnekraft end 10 år tidligere. Eksperterne forventer, at der i 2020 vil findes computere i exaskala (som kan udføre  $10^{18}$  operationer pr. sekund).

<sup>2</sup> Prace: Partnership for Advanced Computing in Europe, se [www.prace-ri.eu](http://www.prace-ri.eu)

<sup>3</sup> KOM(2009) 108. Rådets konklusioner, 9451/10 og 17190/09.

<sup>4</sup> F.eks. initiativet "The Virtual Physiological Human", [www.vph-noe.eu](http://www.vph-noe.eu) og "The Human Brain Project", [www.humanbrainproject.eu](http://www.humanbrainproject.eu)

97 % af de industrivirksomheder, der anvender HPC-systemer, mener, at de er uundværlige for virksomhedernes evne til at innovere, konkurrere og overleve<sup>5</sup>. HPC har gjort det muligt for bilfabrikanterne at nedbringe den tid, det tager at udvikle en helt ny model fra gennemsnitligt 60 måneder til 24, samtidig med at det har forbedret bilernes kollisionssikkerhed og miljøvenlighed samt passagerkomforten betydeligt. Nogle af disse virksomheder erklærer, at de har opnået besparelser på 40 mia. EUR ved at indføre HPC. Højtydende databehandling ligger til grund for de vejrudsigter, som vi bruger som udgangspunkt for at planlægge vores daglige aktiviteter og forberede os på ekstreme vejrforhold, der kan have katastrofale følger for menneskeliv og ejendom. Sygehusene i Tyskland anvender HPC til at forudsige, om gravide kvinder vil få brug for kejsersnit, for at undgå at træffe mere risikofyldte beslutninger i sidste øjeblik under fødslen. Højtydende databehandling spiller således en afgørende rolle både for EU's industrielle kapacitet og for borgerne.

På makroøkonomisk plan er det påvist, at afkastet af investeringer i højtydende databehandling er meget højt, og at de virksomheder og lande, der investerer mest i HPC er førende, både videnskabeligt og økonomisk set. Desuden trænger fremskridt på dette område, f.eks. nye databehandlingsteknologier, software, energieffektivitet og oplagringssystemer, igennem i ikt-sektoren som helhed og på forbrugermarkedet og når ud i de private hjem inden for fem år efter, at de er blevet indført i avanceret HPC. Omvendt anvendes avancerede databehandlingsteknologier, der er udviklet til forbrugermarkedet (f.eks. energieffektive mikrochip, grafikkort), i stigende grad inden for HPC.

### **3. DET EUROPÆISKE MARKED FOR HØJTYPENDE DATABEHANDLING**

Europa står stærkt, når det gælder anvendelse af HPC og udvikling af avancerede softwaresystemer og -tjenester. På trods af dette havde HPC-leverandørerne kun en markedsandel på 4,3 %<sup>2</sup> i 2009. De fleste HPC-producenter i EU var forsvundet fra markedet ved starten af det nye årtusinde. Siden da har amerikansk producerede supercomputere erobret 95 % af EU-markedet.

Efterspørgslen efter HPC kommer fra tre hovedgrupper: den del af den offentlige sektor, der beskæftiger sig med strategiske nationale sikkerhedsspørgsmål, den offentlige forsknings- og innovationssektor med datacentre, der hovedsagelig er tilknyttet universiteter eller fungerer som centraliserede nationale organisationer, og endelig erhvervslivet. EU-markedet for avancerede HPC-systemer er forholdsvis lille: ca. 630 mio. EUR i 2009, mens markedet på verdensplan er vokset med en samlet årlig vækstrate på 3 % siden 2005. Omkring to tredjedele af dette marked er afhængigt af offentlige midler. Det bredere globale HPC-marked (systemer, oplagring, middleware, applikationer og tjenester) var 14 mia. EUR værd i 2010 — heraf ca. 32 % i Europa — og fremviste en samlet årlig vækstrate på 7,5 %<sup>2</sup>.

Hvad angår aktiv HPC-kapacitet, mistede EU 10 % af sin kapacitet fra 2008 til 2010, mens andre lande har øget deres indsats på dette område i samme periode. I 2011 havde USA og Japan havde hver især større kapacitet end alle EU-lande tilsammen<sup>6</sup>, og Kina havde større kapacitet end nogen enkelt medlemstat. Kina og Rusland har erklæret HPC som et område af

---

<sup>5</sup> Undersøgelser udført af IDC (International Data Corporation): "A Strategic Agenda for European Leadership in Supercomputing: HPC 2020" og "Financing a Software Infrastructure for Highly Parallelised Codes."

<sup>6</sup> [www.top500.org/charts/list/37/countries](http://www.top500.org/charts/list/37/countries)

strategisk prioritet og har markant øget deres indsats. Når der er færre avancerede databehandlingsressourcer til rådighed i EU, betyder det, at videnskabelig ekspertise, som i kritisk grad er afhængig af HPC og har betydning for udviklingen af nye systemer, svækkes i Europa. Forskerne vælger måske at flytte til andre dele af verden med bedre vilkår for højtydende databehandling.

EU har mange succesrige videnskabelige og teknologiske softwarevirksomheder og står stærkt på mange vigtige områder inden for udvikling af parallelsoftware. Faktisk er langt hovedparten af de vigtigste parallelsoftwareapplikationer, der anvendes i højtydende databehandlingsanlæg i EU, udviklet og videreudviklet i Europa. Imidlertid hænger beherskelse af avanceret HPC-hardware nøje sammen med den tilknyttede software, og hvis man halter bagefter på den ene side, fører det uundgåeligt til et efterslæb på den anden.

#### 4. EN FORNYET SATSNING PÅ HPC I EUROPA

##### *Stigende anerkendelse af behovet for en politik på EU-plan*

Udvikling af højtydende databehandling har længe været et nationalt anliggende for de enkelte medlemsstater og har ofte været drevet af anvendelser inden for militæret og kerneenergisektoren. I de seneste år har den stigende betydning, som HPC har fået for forskerne og erhvervslivet, og den eksponentielle vækst i de investeringer, der skal til for at forblive konkurrencedygtig på verdensplan, ført til en fælles forståelse af, at en "europæisering" af dette område vil være til gavn for alle. Dette gælder også for medlemsstater, som har vanskeligt ved at oprette uafhængige nationale HPC-infrastrukturer, men som kan yde et værdifuldt bidrag til og drage fordel af kapaciteten på EU-plan.

I 2006 offentliggjorde Taskforcen for Højtydende Databehandling i Europa en hvidbog med titlen "Scientific Case for Advanced Computing in Europe"<sup>7</sup>, der beskrev højtydende databehandling som et middel til at styrke EU's konkurrenceevne. Dette arbejde blev udført som led i ESFRI's<sup>8</sup> køreplan for forskningsinfrastrukturer. Det førte til konsolidering af de nationale HPC-strategier, f.eks. i Tyskland og Frankrig med oprettelsen af henholdsvis Gauss Centre for Supercomputing e.V. og GENCI (Grand Equipement National de Calcul Intensif). Denne udvikling førte til iværksættelse af Praceprojektet, idet medlemsstaterne og de nationale aktører forstod, at de kun gennem en fælles og koordineret indsats vil kunne forblive konkurrencedygtige. Rådet udtrykte støtte til projektet i 2009 og efterlyste yderligere tiltag på dette område.

##### *En chance, der må gribes*

Der er en større forandring i gang inden for HPC, hvor den næste generation af databehandlingssystemer ("exaskalastystemer"<sup>1</sup>) er ved at blive udviklet med 2020 som måldato. Udviklingen af disse nye systemer byder på mange vanskelige udfordringer, fra målet om at reducere energiforbruget med en faktor 100<sup>9</sup> til udviklingen af

---

<sup>7</sup> [www.hpcineuropetaskforce.eu/files/Scientific case for European HPC infrastructure HET.pdf](http://www.hpcineuropetaskforce.eu/files/Scientific%20case%20for%20European%20HPC%20infrastructure%20HET.pdf)

<sup>8</sup> Det Europæiske Strategiforum for Forskningsinfrastrukturer: [ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm?pg=esfri](http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri)

<sup>9</sup> I overensstemmelse med Europas mål for en grøn økonomi, [ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_en.htm); KOM (2009) 111: Meddelelse om udnyttelse af informations- og kommunikationsteknologien til at lette overgangen til en energieffektiv, kulstoffattig økonomi.

programmeringsmodeller for computere, der rummer millioner af databehandlingslementer. Disse udfordringer er ens for alle aktører på området og ikke kan løftes alene ved ekstrapolation, men kræver dybtgående innovation inden for mange forskellige computerteknologier. Dette giver aktører i erhvervslivet og den akademiske verden en chance for at skabe sig en ny position på området.

### *Europa råder over ekspertise i hele forsyningskæden*

Europa har alle de tekniske og menneskelige færdigheder, der er nødvendige for at løfte exaskalaudfordringen, nemlig at udvikle egne kompetencer, som dækker hele teknologispektret fra processorarkitektur til anvendelser<sup>10</sup>. Selv om EU for tiden står svagt i forhold til USA, når det gælder leverandører af HPC-systemer, har vi særlige styrkeområder inden for applikationer, energibesparende computere, systemer og integration, som vi kan udnytte til at gøre os gældende i det globale kapløb og få EU tilbage på den internationale scene som en førende leverandør af den nyeste teknologi.

### *Partnerskab om avanceret databehandling i Europa — Prace går i spidsen*

Efter oprettelsen af den retlige enhed Prace i 2010 samler den akademiske sektor sine førende computersystemer i en pulje som en enkelt infrastruktur og stiller dem til rådighed for alle forskere i EU. Derved opnås der en kritisk masse, og kriteriet for at få adgang til disse førsteklassessystemer er videnskabelig topkvalitet frem for forskernes geografiske tilknytning. Prace udvider yderligere sine tjenester til at omfatte HPC-systemer i mellemklassen med det mål at tilbyde en platform for distribueret databehandling, der tjener brugerne, uanset hvor de befinder sig, og om de har nationale ressourcer til rådighed. Pracemodellens princip om at samle og deles om systemer og ekspertise sikrer, at de begrænsede ressourcer, der er til rådighed, udnyttes optimalt.

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

Hvis der sikres uafhængig adgang til HPC-systemer og -tjenester i EU, vil det støtte væksten og konkurrenceevnen i ikt-sektoren og i økonomien som helhed. Investeringer i ekspertisecentre inden for højtydende databehandling vil bidrage til, at der kan udformes og bygges særlige HPC-systemer med egenskaber, der er specielt indrettet til at takle en bestemt samfundsmæssig eller industriel udfordring (f.eks. kræver simulering af den menneskelige hjerne en anden computerarkitektur end udformning og simulering af et mere effektivt batteri til elbiler).

## **5. DE KOMMENDE UDFORDRINGER**

Sammenfaldet af de tre ovennævnte faktorer, dvs. i) kapløbet mod databehandling på exaskala, ii) det eksisterende teknologiudbud i Europa og iii) Praceprojektets succes, gør det nu muligt for EU på ny at sætte ind på HPC-området og sigte mod en førende position, både hvad angår udbuddet af teknologier, systemer, applikationssoftware og tjenester og deres anvendelse til at løse vigtige videnskabelige, industrielle og samfundsmæssige problemer.

---

<sup>10</sup> Samråd med eksperter inden for højtydende databehandling i september 2010 og marts 2011, se [cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/events-p-2011\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/events-p-2011_en.html)

Hvis den nuværende nedgang inden for HPC i EU skal vendes, kræver det en fælles indsats for at takle en række mangler og udfordringer mere effektivt:

- a) Offentlige HPC-tjenester er stadig opsplittet mellem de forskellige EU-lande og endda inden for de enkelte lande. Dette fører til ineffektiv udnyttelse af ressourcerne og kun delvis udveksling af ekspertise.
- b) EU bruger væsentligt mindre end andre regioner på indkøb af avancerede computersystemer (kun halvt så meget som USA i forhold til BNP<sup>2</sup>). 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.
- c) Sammenlignet med USA<sup>11</sup> afsættes der i EU kun meget få offentlige midler til prækommercielle indkøb af F&U. Prækommercielle indkøb kan udnyttes til at købe innovative F&U-tjenester for at nå bestemte teknologiske og systemmæssige mål. Navnlig i USA anvendes denne type offentlige indkøb til at fremme højtydende databehandling i topklasse<sup>12</sup>. I EU er de fleste avancerede HPC-systemer indkøbt af den offentlige sektor. Det er afgørende, at EU og medlemsstaterne slår sig sammen om at fremme EU's HPC-kapacitet og udvikle de exaskalasyttemer, som ingen medlemsstat alene har råd til.
- d) 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, på grund af nationale regler f.eks. vedrørende den nationale sikkerhed. Samtidig kommer intellektuelle ejendomsrettigheder, der hidrører fra europæiske HPC-relevante forskningsprojekter, ofte hovedsagelig de deltagende virksomheders moderselskaber uden for EU til gode, da rammeprogrammet kun sætter få begrænsninger for overførsel af intellektuelle ejendomsrettigheder til datterselskaber i tredjelande. Derfor skal der findes en mere ligevægtig ordning.
- e) Samspelet mellem industrien og den akademiske verden om udnyttelse af avancerede computersystemer, applikationssoftware og tjenester er begrænset, især når det gælder brug af HPC til industriel innovation og innovative tjenester. Europa savner også avancerede forsøgsdataanlæg i topklasse, hvor erhvervslivet og den akademiske verden kan udforske mulighederne for exaskalateknologi eller samudvikle hardware og software til specifikke anvendelser.
- f) Der kun begrænset arbejdskraft til rådighed med den nødvendige uddannelsesmæssige baggrund og specialisering i HPC, især inden for parallelprogrammering. Desuden er karrieremulighederne for videnskabelige medarbejdere, der vedligeholder databehandlingsudstyr og software, ofte ikke særlig attraktive. Dette hæmmer udnyttelsen af HPC i forskningen og erhvervslivet. I 2020 vil den datakraft, som nutidens mest avancerede HPC-systemer tilbyder, være til stede i desktopsystemer. Det er altafgørende, at vi har en veluddannet arbejdsstyrke, som er i stand til effektivt at udnytte denne datakraft.

---

<sup>11</sup> KOM (2007) 799: Prækommercielle indkøb: vedvarende høj kvalitet i offentlige tjenester i Europa gennem øget innovation: "I USA anvender den offentlige sektor 50 mia. USD om året på F&U-indkøb, hvilket er 20 gange mere end i Europa."

<sup>12</sup> Rapport fra EURAB, PREST, 2004: "US defence R&D spending: an analysis of the impacts."

## 6. EN HANDLINGSPLAN FOR EUROPÆISK FØRERSKAB INDEN FOR HPC

Rådet opfordrede til, at den europæiske infrastruktur til højtydende databehandling videreudvikles, og at de nationale investeringer i HPC samles i en pulje for at styrke den europæiske industri og akademiske verdens stilling i forbindelse med brug, udvikling og fremstilling af avancerede computerprodukter, -tjenester og -teknologier<sup>1</sup>. Dette er det overordnede mål, der ligger bag en fornyet europæisk strategi for højtydende databehandling.

### Specifikke mål

For at nå dette overordnede mål er der fastlagt følgende specifikke målsætninger:

- at stille en europæisk HPC-infrastruktur i verdensklasse til rådighed for en bred vifte af brugere i den akademiske verden og erhvervslivet, navnlig SMV'er, herunder medarbejdere med gode kvalifikationer inden for HPC
- at sikre EU uafhængig adgang til HPC-teknologier, -systemer og -tjenester
- at skabe en fælleseuropæisk ramme for styring af HPC-udviklingen med det formål at samle en større mængde ressourcer og øge effektiviteten, herunder gennem strategisk brug af fælles og prækommercielle indkøb
- at sikre EU's position som global aktør.

HPC er af stor strategisk betydning for samfundet, konkurrenceevnen og innovationen i Europa. For at nå målet om topkvalitet inden for højtydende databehandling og for at sikre uafhængig adgang til systemer og tjenester i EU må medlemsstaterne, Kommissionen og erhvervslivet samtidig iværksætte en række foranstaltninger. Disse foranstaltninger (se nedenfor) vil påvirke både udbud og efterspørgsel efter HPC på en synergisk måde.

Komplementære forskningsaktiviteter, der specifikt vedrører HPC, behandles ikke direkte her, da de vil indgå i emnet "avancerede computersystemer" under EU's fælles strategiske ramme for forskning og innovation, "Horisont 2020"<sup>13</sup>.

### 6.1. Styring på EU-niveau

En handlingsplan for en nysatsning på højtydende databehandling i EU kræver en passende styring, med fastsættelse af konkrete mål og politikker, overvågning af fremskridt og effektiv samling og udnyttelse af de ressourcer, der er til rådighed i medlemsstaterne. Styringen bør være retfærdig, åben, enkel og effektiv og bidrage til at skabe ligevægt og mægle mellem interesser, kapaciteter og ressourcer.

En sådan styring omfatter to hovedaspekter, der er indbyrdes forbundet via HPC-/Pracecentre, som fremmer udvikling og innovation.

---

<sup>13</sup> KOM (2011) 811 endelig: Særprogrammet til gennemførelse af Horisont 2020 - rammeprogram for forskning og innovation (2014-2020), afsnit 1.1. Informations- og kommunikationsteknologi: Næste generation af computersystemer.

- a) For så vidt angår industrien, gennem den industristyrede teknologiplatform for EU's HPC-leverandører og et netværk af kompetencecentre, der tilbyder ekspertise og tjenester vedrørende HPC-anvendelser og -softwareudvikling.
- b) For så vidt angår videnskaben, gennem Prace og ekspertisecentre, der løfter centrale samfundsmæssige og videnskabelige udfordringer ved ibrugtagning og anvendelse af HPC-software og -tjenester.

- De EU-virksomheder, der leverer HPC-systemer og -tjenester, bør koordinere deres forskningsdagsordener gennem teknologiplatformen og dermed skabe en kritisk masse af industriel F&U inden for højtydende databehandling.

## 6.2. Finansieringsrammen

2009-investeringsniveauet på 630 mio. EUR om året<sup>2</sup> til indkøb af HPC-ressourcer i topklasse i hele Europa er ikke tilstrækkeligt til at opretholde HPC-systemer og -tjenester på et niveau, der er konkurrencedygtigt på verdensplan. Beløbet skal fordobles til omkring 1,2 mia. EUR om året, for at Europa atter kan blive en førende kraft på HPC-området<sup>2</sup>. Samråd med interesseparterne har bekræftet, at der er behov for en sådan forøgelse af investeringerne.

Ud over den nuværende indsats bliver der derfor brug for yderligere 600 mio. EUR om året, fordelt mellem medlemsstaternes budgetter, Kommissionen (f.eks. fælles programmering) og brugerne i erhvervslivet. 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.

- Unionen, medlemsstaterne og erhvervslivet bør øge deres investeringer i HPC til ca. 1,2 mia. EUR om året – et beløb, der set i forhold til BNP svarer til investeringerne i andre regioner i verden.

## 6.3. Prækommercielle indkøbsordninger og samling af ressourcer

Den offentlige sektor er den største aftager af avancerede HPC-systemer. En del (ca. 10 % pr. år) af de offentlige budgetter til indkøb af HPC-systemer i EU bør anvendes til prækommercielle indkøb, så der udvikles og opretholdes en intern forsyningskapacitet i EU, som dækker hele spektret fra processorarkitektur til applikationer. Gennem disse offentlige investeringer kan der ydes støtte<sup>14</sup> til HPC-leverandører i EU til at udvikle et HPC-system i topklasse ca. hvert andet år.

Prækommercielle indkøb af F&U inden for højtydende databehandling i EU kunne eventuelt støttes gennem medfinansiering fra EU (f.eks. via Horisont 2020 – e-infrastruktur; samhørighedspolitiske instrumenter)<sup>15</sup> efter en af følgende ordninger:

- a) Fælles prækommercielle indkøb, der involverer flere eller alle medlemsstater (f.eks. organiseret gennem Prace) med henblik på udvikling af førsteklases HPC-kapacitet med et klart europæisk formål.

---

<sup>14</sup> I overensstemmelse med WTO-aftalen om offentlige indkøb, artikel III.

<sup>15</sup> Inden for rammerne af det budget, der er afsat i Horisont 2020-programmet til dette formål, og under forudsætning af, at programmet vedtages af den lovgivende myndighed.

- b) Prækommercielle indkøb, der foretages af store brugere eller medlemsstater enkeltvis (dvs. uden samling af nationale midler) kunne eventuelt også støttes<sup>14</sup> (i mindre udstrækning end i a)), hvis i) en passende del af resultaterne af HPC-udviklingen stilles til rådighed for alle europæiske brugere, ii) det prækommercielle udbud er åbent for alle retlige enheder, der kan modtage finansiel støtte fra Horisont 2020, og iii) specifikationerne afspejler behov på EU-plan.

- Medlemsstaterne opfordres til at foretage fælles offentlige indkøb og anvende prækommercielle indkøb til at stimulere udviklingen af avancerede HPC-systemer og -tjenester. Hver medlemsstat bør aktivt fremme brugen af prækommercielle indkøb og afsætte omkring 10 % af sit årlige HPC-budget til dette formål.
- Kommissionen bør bidrage til de midler, der ydes af medlemsstaterne i fællesskab til prækommercielle indkøb af F&U inden for HPC-systemer og -tjenester, som har et europæisk formål og stilles til rådighed i hele EU.
- HPC-e-infrastrukturprojekter, der modtager støtte fra Kommissionen, bør tilskyndes til at anvende prækommercielle indkøb, hvor det er relevant.
- EU's industri tilskyndes til at deltage aktivt i udvikling af avancerede HPC-systemer og -applikationer i forbindelse med prækommercielle indkøb.

#### 6.4. Videreudvikling af det europæiske HPC-økosystem

Praceprojektet sikrer, at der er bred adgang til HPC-ressourcer på lige vilkår. Projektet skal styrkes yderligere og opnå kompetence til i) at samle nationale midler og EU-midler i en fælles pulje, ii) at fastsætte specifikationer og gennemføre fælles (prækommercielle) offentlige indkøb af systemer i topklasse, iii) at støtte medlemsstaterne i deres forberedelse af offentlige indkøb, iv) at tilbyde forsknings- og innovationstjenester til erhvervslivet og v) at danne et forum for udveksling af ressourcer og bidrag, der er nødvendige til drift af HPC-infrastruktur.

Desuden skal der etableres en e-infrastruktur for HPC-applikationssoftware og -redskaber. Dette burde yderligere konsolidere EU's stærke position inden for HPC-anvendelser ved at fremme udvikling og skalering af parallelsoftware og ved at sikre brugerne adgang til HPC-software af høj kvalitet.

- Pracemedlemslandene bør støtte udviklingen af Prace i retning af en førende e-infrastruktur på verdensplan.
- Der bør oprettes ekspertisecentre inden for anvendelse af HPC på de videnskabelige eller industrielle områder, som er af størst betydning for EU (f.eks. inden for energi, biovidenskab og klima).
- Praceprojektet bør forbedre sin forvaltning med henblik på den udvidede rolle, der er beskrevet ovenfor, forberede en første større runde prækommercielle indkøb i 2014, fortsat stille sine tjenester til rådighed for hele det europæiske forsknings- og uddannelsesmiljø og tilbyde uddannelse og ekspertise til erhvervslivet. De supercomputercentre, der repræsenterer deres lande som de vigtigste Pracepartnere, bør styrke og indrette Prace som retlig enhed på en sådan måde, at den er i stand til at påtage sig denne udvidede rolle.
- Det europæiske erhvervsliv tilskyndes kraftigt til at gøre brug af de tjenester og den ekspertise, der tilbydes af Prace og dets partnere.
- Kommissionen vil fortsat støtte Prace og sikre, at Prace forbliver en integrerende del af europæisk e-infrastruktur, og den vil yde støtte til oprettelse og drift af en europæisk e-infrastruktur for højtydende databehandling.
- Der bør oprettes centre for samudvikling af hardware og software, som går målrettet efter fremskridt inden for teknologier, HPC-ressourcer, værktøjer og metoder.

## 6.5. Fuld udnyttelse af HPC i erhvervslivet

Industrien spiller en dobbelt rolle i avanceret databehandling: For det første leverer den systemer, teknologier og softwaretjenester til højtydende databehandling, og for det andet bruger den HPC til at frembringe innovative produkter, processer og tjenester. Begge aspekter er vigtige, når det gælder om at styrke Europas konkurrenceevne. Navnlig for SMV'er er det vigtigt, at de har adgang til HPC, modellering, simulation, tjenester til udformning af produktprototyper og konsulenttjenester, for at de kan forblive konkurrencedygtige. Denne handlingsplan anbefaler en tostrengt fremgangsmåde, der går ud på at styrke både industriens efterspørgsel efter HPC og dens udbud af HPC.

- Medlemsstaterne tilskyndes til at oprette HPC-kompetencecentre, der skal gøre det lettere for virksomheder og navnlig SMV'er at få adgang til HPC-tjenester, og de bør bistå supercomputercentre med at overføre ekspertise til kompetencecentre.
- Kommissionen bør yde støtte til etablering af et netværk af HPC-kompetencecentre, der skal fremme paneuropæiske tjenester og udbredelse af bedste praksis (f.eks. ved at støtte HPC-eksperthold, der bistår virksomhederne).
- Medlemsstaterne og Kommissionen bør tage de nødvendige skridt til at udvikle en meget større arbejdsstyrke med en uddannelse og gode kvalifikationer inden for i HPC (f.eks. gennem en standardlæseplan) og gennem videreuddannelse i HPC-kompetencecentre)<sup>16</sup>.
- 
- EU's HPC-industri bør styrke sin indsats for at sikre et uafhængigt udbud i EU af centrale HPC-komponenter, -software og -systemer i topklasse.
- EU's industri bør indtage en proaktiv holdning til anvendelse af HPC som et afgørende redskab i udviklingen af innovative tjenester og produkter.

## 6.6. Lige konkurrencevilkår

For at opnå selvstændig og levedygtig industriel HPC-kapacitet i verdensklasse må EU sikre, at HPC-industrien har adgang til verdensmarkederne på samme vilkår, som dem, der gælder for virksomheder fra andre dele af verden, der får adgang til EU's indre marked, og at europæiske F&U-investeringer i HPC-området klart gavner EU's økonomi.

- Kommissionen vil tage uligheder i HPC-markedsadgangen op i sine ikt-drøftelser og handelsforhandlinger med de berørte lande for at sikre, at EU-baserede virksomheder kan deltage i disse landes offentlige indkøbsprocedurer og F&U-aktiviteter på HPC-området<sup>14</sup>.
- Med hensyn til intellektuel ejendomsret, der frembringes på HPC-området med støtte fra Horisont 2020, kan Kommissionen indføre supplerende udnyttelsesforpligtelser<sup>17</sup>.
- 

## 7. KONKLUSION

Med oprettelsen af Den Europæiske Rumorganisation (ESA) i 1975 besluttede Europa, at uafhængig adgang til rummet var et strategisk mål, som var af afgørende betydning for Europas konkurrenceevne. Denne meddelelse anbefaler, at der træffes en lignende strategisk beslutning om højtydende databehandlingssystemer og -tjenester, som er af afgørende betydning for EU's sociale, økonomiske og videnskabelige udvikling samt konkurrenceevnen.

<sup>16</sup> I overensstemmelse med KOM (2007) 496: "E-færdigheder i det 21. århundrede: fremme af konkurrenceevne, vækst og beskæftigelse."

<sup>17</sup> I overensstemmelse med artikel 40 og 41 i Kommissionens forslag om reglerne for deltagelse og formidling i "Horisont 2020 – rammeprogram for forskning og innovation (2014-2020)", KOM (2011) 810 endelig.

Denne fornyede strategi for højtydende databehandling vil gøre EU til et center for innovation, et kraftcenter for topforskning og en global partner. EU bør være blandt de førende i det globale kapløb mod databehandling på exaskala.

Kommissionen vil i tæt samarbejde med medlemsstaterne overvåge gennemførelsen af denne handlingsplan og aflægge rapport til Europa-Parlamentet og Rådet senest i 2015.