



EUROPESE COMMISSIE

Brussel, 15.2.2012
COM(2012) 45 final

**MEDEDELING VAN DE COMMISSIE AAN HET EUROPEES PARLEMENT, DE
RAAD, HET EUROPEES ECONOMISCH EN SOCIAAL COMITÉ EN HET COMITÉ
VAN DE REGIO'S**

Geavanceerde computing: de positie van Europa in de wereldwijde wedloop

1. DOEL

Deze mededeling belicht de strategische aard van High-Performance Computing (HPC), dat van groot belang is voor het innovatievermogen van de EU en roept de lidstaten, het bedrijfsleven en de wetenschappelijke wereld op zich samen met de Commissie meer in te zetten om ervoor te zorgen dat Europa tegen 2020 een leidinggevende rol kan spelen bij het aanbieden en gebruiken van HPC-systemen en -diensten¹.

Deze mededeling volgt op de mededeling inzake ICT-infrastructuren voor e-Wetenschap en de conclusies van de Raad waarin de lidstaten wordt gevraagd om "verdere ontwikkeling van informatica-infrastructuur, zoals het Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)²" en om "hun investeringen in geavanceerde computertoepassingen in het kader van PRACE te poolen teneinde de positie van het Europese bedrijfsleven en de academische wereld bij het gebruik, de ontwikkeling en de fabricage van geavanceerde computerproducten, -diensten en -technologieën te versterken"³.

2. HIGH-PERFORMANCE COMPUTING: WAAR DIENT HET VOOR?

De wedloop om het leiderschap bij HPC-systemen wordt gedreven door de noodzaak een betere oplossing te vinden voor zowel maatschappelijke als wetenschappelijke problemen, zoals vroegtijdige opsporing en behandeling van ziektes als Alzheimer's, de ontcijfering van het menselijke brein⁴, het voorspellen van klimaatontwikkelingen, of het voorkomen en het beheer van rampen en door de noodzaak voor de industrie te innoveren wat betreft producten en diensten.

HPC is voor 97% van de industriële bedrijven die hiervan gebruik, maken onontbeerlijk om te kunnen innoveren, concurreren en te overleven⁵. Dankzij HPC konden autofabrikanten de tijd die nodig is om nieuwe voertuigplatformen te ontwikkelen terugbrengen van gemiddeld 60 tot 24 maanden, terwijl tegelijkertijd ook de crashbestendigheid, milieuvriendelijkheid en

¹ High-performance computing (HPC) is in deze mededeling synoniem met hogecapaciteitrekenen, supercapaciteitrekenen, wereldklasse rekenen, enz. om het te onderscheiden van gedistribueerde gegevensverwerking, cloud computing en compute servers.

Er is geen vaste definitie van de kracht waarover een computer moet beschikken om te worden beschouwd als "high performance". De prestaties van microprocessors nemen namelijk al jarenlang exponentieel toe zodat een definitie al snel achterhaald zou zijn. Over het algemeen wordt ervan uitgegaan dat een computer "high performance" is wanneer gebruik wordt gemaakt van meervoudige processoren (tientallen, honderden, of zelfs duizenden) die via een netwerk met elkaar verbonden zijn om de prestaties van een enkele processor te kunnen overstijgen. Het op deze manier gebruik maken van meerdere processoren wordt ook wel parallel computing genoemd. De machines die het best presteerden in 2010, maken gebruik van honderdduizenden processing-kernen en kunnen 10^{15} floating point bewerkingen per seconde uitvoeren (een zogenaamde petaflop). Dit is 1000 maal meer dan de krachtigste machine van 2000, die op haar beurt weer 1000 maal sneller was dan een decennium eerder. Volgens deskundigen zullen er voor 2020 al exaschaalcomputers zijn (deze kunnen 10^{18} bewerkingen per seconde verrichten).

² PRACE: www.prace-ri.eu

³ COM(2009) 108; Conclusies van de Raad (17190/09) en (9451/10).

⁴ Bijv. The Virtual Physiological Human initiative, www.vph-noe.eu
The Human Brain Project, www.humanbrainproject.eu

⁵ IDC (International Data Corporation) Studies "A Strategic Agenda for European Leadership in Supercomputing: HPC 2020" en "Financing a Software Infrastructure for Highly Parallelised Codes".

het passagierscomfort aanzienlijk werden verbeterd. Volgens sommige autofabrikanten kon dankzij het gebruik van HPC 40 miljard euro worden bespaard. HPC ligt ook aan de basis van de weersvoorspellingen die zo belangrijk zijn voor de planning van onze dagelijkse activiteiten en in geval van extreme weersomstandigheden die mensenlevens en materieel bezit kunnen verwoesten. Ziekenhuizen in Duitsland maken gebruik van HPC om na te gaan bij welke zwangere vrouwen een keizersnede nodig zal zijn. Zo kan worden voorkomen dat over het algemeen op het laatste moment het riskante besluit moet worden genomen om deze ingreep alsnog tijdens de bevalling te verrichten. HPC is dan ook van levensbelang voor de industriële capaciteit van de EU en voor haar burgers.

Op macro-economisch niveau is aangetoond dat investeringen in HPC uitzonderlijke hoge rendementen opleveren en dat de bedrijven en landen die het meest investeren in HPC, de leiding nemen wat betreft wetenschap en economisch succes. Vooruitgang op het gebied van HPC zoals nieuwe computertechnologieën, software, energie-efficiëntie, toepassingen voor opslag, enz. wordt nu ook benut in de ICT-industrie in het algemeen en op de massamarkt. Huishoudens kunnen al profiteren van dergelijke vorderingen vijf jaar na hun invoering in geavanceerde HPC. Op hun beurt worden geavanceerde computertechnologieën die ontwikkeld zijn voor het grote publiek (bijv. energie-efficiënte chips, grafische kaarten) steeds meer gebruikt in HPC.

3. DE EUROPESE MARKT VOOR GEAVANCEERDE COMPUTERTOEPASSINGEN

Europa heeft troeven in handen bij de toepassing van HPC en bij de ontwikkeling van geavanceerde software en diensten. Het marktaandeel van HPC-producenten in de EU was in 2009 desondanks slechts 4,3%⁵. Bij de aanvang van het nieuwe millennium waren de meeste HPC-producenten in de EU van het toneel verdwenen. In de VS geproduceerde supercomputers hebben sedertdien 95 % van de EU markt in handen gekregen.

De vraag naar HPC komt van drie hoofdgroepen: de overheidssector die naar oplossingen zoekt voor nationale veiligheidsvraagstukken van strategische aard; de overheidssector voor onderzoek en innovatie bestaande uit computercentra die hoofdzakelijk geassocieerd zijn met universiteiten of functioneren als gecentraliseerde nationale eenheden; en de industrie. Qua marktomvang is de EU-markt voor geavanceerde HPC-systemen relatief onbeduidend: deze vertegenwoordigde in 2009 ongeveer 630 miljoen euro maar het samengesteld jaarlijks groeipercentage (CAGR) van de groei wereldwijd bedraagt sedert 2005 3%. Ongeveer tweederde van deze markt is afhankelijk van overheidsfinanciering. De bredere wereldmarkt voor HPC (HPC-systemen, opslag, middleware, toepassingen en diensten) vertegenwoordigde 14 miljard euro — waarvan ongeveer 32 % in Europa — en noteerde in 2010 een CAGR van 7,5%⁵.

In de periode van 2008 tot 2010 moest de EU 10% van haar capaciteit voor geavanceerde computertoepassingen afstaan, terwijl andere landen in dezelfde periode hun inspanningen juist opvoerden. In 2011 hadden de VS en Japan elk meer HPC-capaciteit dan alle EU-landen tezamen⁶ en bedroeg de capaciteit van China meer dan die van welke afzonderlijke lidstaat dan ook. China en Rusland riepen HPC uit als een gebied van strategische prioriteit en voerden hun inspanningen massaal op. Het feit dat er minder geavanceerde computerapparatuur beschikbaar is in de EU betekent een geleidelijke verzwakking van de

⁶ www.top500.org/charts/list/37/countries

wetenschappelijke knowhow in Europa die in hoge mate afhankelijk is van HPC en van belang is voor de ontwikkeling van nieuwe HPC-systemen. Dit kan wellicht een reden zijn voor wetenschappers om hun onderzoek te verplaatsen naar andere regio's in de wereld met een gunstiger klimaat voor HPC.

De EU telt veel succesvolle wetenschappelijke en technische bedrijven in de softwaresector en neemt een sterke positie in op tal van belangrijke gebieden waar men zich bezig houdt met de ontwikkeling van parallelle software. De belangrijkste parallelle softwaretoepassingen die in de HPC-sites van de EU worden gebruikt, zijn voor het merendeel in Europa gecreëerd en verder ontwikkeld. De beheersing van geavanceerde HPC-hardware houdt echter nauw verband met de bijbehorende software zodat terreinverlies aan de ene zijde onvermijdelijk gepaard gaat met verlies aan de andere zijde.

4. NAAR VERNIEUWING VAN HPC IN EUROPA

De noodzaak van een beleid op EU-niveau dringt steeds meer door

De ontwikkeling van HPC werd lange tijd beschouwd als een nationale aangelegenheid voor de lidstaten, in veel gevallen aangedreven door militaire toepassingen en toepassingen op het gebied van kernenergie. Dankzij het toenemend belang van HPC voor onderzoekers en industrie alsmede de exponentiële stijging van de investeringen die nodig zijn om op wereldniveau competitief te kunnen blijven, is men er nu algemeen van doordrongen dat "europeanisering" van dit gebied voordelen oplevert voor iedereen. Dit geldt ook voor lidstaten waar het creëren van autonome, nationale HPC-infrastructuur moeizaam verloopt terwijl zij juist waardevolle bijdrages kunnen leveren aan en kunnen profiteren van HPC-capaciteit op EU-niveau.

In 2006 publiceerde de Taskforce "HPC in Europe" een Witboek getiteld "Scientific Case for Advanced Computing in Europe"⁷ waarin werd aangevoerd dat HPC het EU-concurrentievermogen zou kunnen ondersteunen. Dit onderzoek werd uitgevoerd in de context van de ESFRI⁸-routekaart voor onderzoeksinfrastructuur. Dit leidde tot de consolidering van nationale HPC-strategieën, bijv. in Duitsland en Frankrijk met de oprichting van achtereenvolgens het Gauss Centre for Supercomputing e.V. en GENCI (Grand Equipement National de Calcul Intensif). Deze ontwikkelingen hebben op hun beurt weer geleid tot de oprichting van PRACE, omdat de lidstaten en nationale actoren zich realiseerden dat zij alleen door een gemeenschappelijke en gecoördineerde inspanning concurrerend kunnen blijven. De Raad verklaarde in 2009 achter dit partnerschap te staan en riep op tot meer inspanningen op dit gebied.

Nieuwe kansen bieden zich nu aan

HPC ondergaat momenteel een ingrijpende verandering nu de volgende generatie van computersystemen ("exaschaalsystemen"¹) wordt ontwikkeld voor 2020. Deze nieuwe systemen brengen tal van moeilijke uitdagingen met zich, variërend van een honderdvoudige

⁷ [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)

⁸ Europees strategisch forum voor onderzoeksinfrastructuur (ESFRI), ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri

verlaging van het energieverbruik⁹ tot de ontwikkeling van programmeringsmodellen voor computers die miljoenen rekenelementen bevatten. Deze uitdagingen zijn dezelfde voor alle actoren op dit gebied en kunnen niet worden opgelost door simpele extrapolatie maar vergen radicale innovatie in tal van computertechnologieën. Dit biedt actoren in het bedrijfsleven en in academische kringen in de EU de mogelijkheid zich te herpositioneren.

Europa beschikt over expertise in de volledige toeleveringsketen

Europa beschikt over alle technische capaciteit en menselijke vaardigheden die nodig zijn om de exaschaaluitdaging het hoofd te bieden, d.w.z. om de lokale capaciteit te ontwikkelen die het hele technologiespectrum bestrijkt van processorarchitectuur tot toepassingen¹⁰. Hoewel de EU momenteel een zwakke positie inneemt ten opzichte van de VS wat producenten van HPC-systemen betreft, beschikt zij ook over een aantal troeven op het gebied van de toepassingen, computers met een laag stroomverbruik, systemen en integratie die kunnen worden ingezet om met succes deel te nemen aan de wereldwijde wedloop en de EU als leverancier van geavanceerde technologie opnieuw een leidende rol te geven op het wereldtoneel.

Partnerschap voor geavanceerde computers in Europa — PRACE neemt het voortouw

Na de oprichting van de rechtspersoon PRACE in 2010, heeft de academische sector zijn toonaangevende computersystemen samengevoegd tot één infrastructuur en deze ter beschikking gesteld van alle onderzoekers in de EU. Zo werd een kritieke massa bereikt en krijgen onderzoekers toegang tot deze HPC-systemen op topniveau, niet op basis van hun geografische locatie maar op basis van hun wetenschappelijke uitmuntendheid. PRACE breidt zijn diensten verder uit naar HPC-systemen in het middensegment om gebruikers een gedistribueerd computerplatform te bieden ongeacht hun locatie en de beschikbaarheid van nationale hulpbronnen. Het PRACE-model, waarbij systemen worden samengevoegd en systemen en expertise worden gedeeld, maakt optimaal gebruik van de beperkte middelen die voorhanden zijn.

De voordelen voor Europa om opnieuw actief te worden op het gebied van HPC

Onafhankelijke toegang tot HPC-systemen en -diensten in de EU zou de groei en het concurrentievermogen in de ICT-industrie en de economie in het algemeen steunen. Met behulp van investeringen in HPC-topcentra kunnen speciale HPC-systemen worden ontworpen en opgezet die specifiek zijn toegespitst op een bepaalde sociale of industriële uitdaging (voor de simulatie van het menselijk brein is bijvoorbeeld een andere computerarchitectuur nodig dan voor het ontwerpen en simuleren van een meer doeltreffende accu voor elektrische auto's).

⁹ In overeenstemming met de doelstellingen van een Europese groene economie, ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_en.htm; COM(2009) 111, Inzet van informatie- en communicatietechnologieën (ICT) voor het vergemakkelijken van de overgang naar een energie-efficiënte, koolstofarme economie.

¹⁰ Bijeenkomsten van HPC-deskundigen in september 2010 en maart 2011, cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/events-p-2011_en.html

5. DE UITDAGINGEN VOOR DE TOEKOMST

Dankzij het samenvallen van de drie bovenvermelde factoren, i) de wedloop naar exaschaalcomputers, ii) de beschikbaarheid van technologieaanbod in Europa en iii) het succes van PRACE, kan de EU zich nu opnieuw actief inzetten op HPC-gebied en meedingen naar het leiderschap zowel wat betreft het aanbod van technologieën, systemen, toepassingscodes en diensten als wat betreft hun gebruik voor het oplossen van belangrijke wetenschappelijke, industriële en maatschappelijke problemen.

Om de huidige neergaande trend van HPC in de EU te keren, moeten de inspanningen worden gebundeld zodat een aantal tekortkomingen en uitdagingen effectiever kunnen worden aangepakt:

- (a) Er is nog steeds sprake van versnippering van overheidsdiensten op het gebied van HPC in de EU en binnen de lidstaten. Dit leidt tot een ondoelmatig gebruik van bronnen en slechts gedeeltelijke uitwisseling van expertise.
- (b) De EU spendeert aanzienlijk minder dan andere regio's bij de aanschaf van geavanceerde computersystemen (slechts de helft vergeleken met de VS, bij een soortgelijk BBP-niveau⁵). Vergeleken met andere gebieden in de wereld zijn er dan ook veel te weinig computersystemen beschikbaar in de EU, hun prestaties zijn te laag en er worden te weinig middelen uitgetrokken voor O&O op het gebied van HPC.
- (c) Binnen de Unie gaan, in vergelijking met de VS¹¹, slechts zeer weinig middelen voor openbare aanbestedingen naar O&O via precommerciële overheidsopdrachten (PCP). PCP is een instrument om innovatieve O&O in handen te krijgen om bepaalde technologische doelstellingen en doelstellingen op het gebied van systemen te kunnen verwezenlijken. De VS maakt vooral gebruik van PCP om de meest recente ontwikkelingen van HCP¹² verder te bevorderen. Binnen de Unie worden geavanceerde HCP-systemen in de meeste gevallen aangekocht door de overheid. Door samenvoeging van de nationale en EU-middelen voor PCP kan de HCP-capaciteit van de EU worden uitgebreid en kunnen HPC-exaschaalsystemen worden ontwikkeld die een lidstaat alleen niet zou kunnen financieren.
- (d) Europese HPC-producenten kunnen, als gevolg van nationale regelgeving, bijv. inzake de nationale veiligheid, hun producten vaak zeer moeilijk verkopen aan de overheidssector in niet-EU-landen die zelf ook HPC-produceren. Tegelijkertijd komen in Europese onderzoeksprojecten ontwikkelde intellectuele eigendomsrechten (IPR) vaak hoofdzakelijk ten goede aan de moedermaatschappij van deelnemende bedrijven buiten de EU omdat het kaderprogramma weinig beperkingen oplegt aan de overdracht van IPR aan dochterondernemingen in derde landen. Er moet dan ook worden gezocht naar een meer evenwichtige regeling.

¹¹ COM(2007) 799, Precommerciële inkoop: aansturen van innovatie voor het waarborgen van duurzame hoogkwalitatieve overheidsdiensten in Europa: "De Amerikaanse overheid spendeert momenteel 50 miljard US dollar per jaar aan de inkoop van O&O, een bedrag dat 20 maal hoger ligt dan in Europa."

¹² EURAB-verslag, PREST, 2004, US defence R&D spending: an analysis of the impacts.

- (e) De interactie tussen het bedrijfsleven en de academische wereld met betrekking tot de exploitatie van geavanceerde computersystemen, toepassingscodes en diensten is beperkt, met name wat betreft het gebruik van HPC voor industriële innovatie en op het niveau van de diensten. Europa beschikt evenmin over geavanceerde experimentele computerfaciliteiten van hoog niveau die het bedrijfsleven en de academische wereld in staat zouden stellen opties voor exaschaaltechnologie te onderzoeken of hardware en software voor specifieke toepassingen mede te ontwerpen.
- (f) Op de arbeidsmarkt zijn er slechts weinig mensen die beschikken over de juiste kwalificaties en een goede opleiding op het gebied van HPC, met name wat betreft parallelle programmatie. Wetenschappers die zich bezighouden met berekeningsmethodes en toepassingscodes hebben zelden een aantrekkelijk loopbaanverloop. Dit heeft weer een remmende werking op de exploitatie van HPC op het gebied van onderzoek en industrie. Tegen 2020 zal de computercapaciteit die vandaag beschikbaar is bij de best presterende HPC-systemen, beschikbaar zijn op desktopsystemen. Het is dan ook absoluut noodzakelijk dat we beschikken over goed opgeleide arbeidskrachten die efficiënt kunnen werken met deze computers.

6. EEN ACTIEPLAN VOOR EUROPEES LEIDERSCHAP IN HPC

De Raad wil verdere ontwikkeling van de Europese infrastructuur voor High Performance Computing en samenvoeging van nationale investeringen in HPC om de positie van het Europese bedrijfsleven en de academische wereld te versterken bij het gebruik, de ontwikkeling en de productie van geavanceerde computerproducten, -diensten en -technologieën³. Dit is de hoofddoelstelling voor een hernieuwde Europese HPC-strategie.

Specifieke doelstellingen

Om deze algemene doelstelling te verwezenlijken, zijn de volgende specifieke doelstellingen vastgesteld:

- Een Europese HPC-infrastructuur van wereldklasse bieden die ten goede komt aan zeer uiteenlopende gebruikers in de academische wereld en het bedrijfsleven, met name kmo's, met inbegrip van personeel dat een goede opleiding in HPC heeft genoten.
- Zorgen voor onafhankelijke toegang tot HPC-technologieën, -systemen en -diensten voor de EU.
- Een pan-Europese HPC-governanceregeling uitwerken om meer middelen bijeen te brengen en de efficiëntie te verhogen door een strategisch gebruik van gemeenschappelijke en precommerciële aanbesteding.
- Instaan voor de positie van de EU als wereldactor.

HPC is van strategisch belang voor de samenleving, het concurrentievermogen en de innovatie in de EU. Om te kunnen uitmunten bij het gebruik van HPC en te zorgen voor onafhankelijke toegang tot systemen en diensten in de EU moeten de lidstaten, de Commissie en het bedrijfsleven tegelijkertijd verschillende maatregelen nemen. De hieronder vermelde

maatregelen zullen op synergetische wijze gevolgen hebben voor zowel het aanbod van als de vraag naar HPC.

Wij gaan hier niet rechtstreeks in op aanvullende onderzoeksactiviteiten die specifiek gericht zijn op HPC omdat deze deel uit zullen maken van advanced computing in het kader van het Gemeenschappelijke strategisch kader voor onderzoek en innovatie – Horizon 2020¹³ wordt behandeld.

6.1. Governance op EU-niveau

Voor een actieplan voor een hernieuwing van HPC in de EU is adequate governance nodig om concrete doelstellingen te kunnen bepalen, besluiten te kunnen nemen over beleid, toezicht te houden op de voortgang en efficiënt gebruik te maken van de middelen die in de lidstaten beschikbaar zijn en deze te bundelen. Governance dient eerlijk, open, eenvoudig en efficiënt te zijn en moet helpen om een evenwicht te vinden en te bemiddelen tussen de belangen, de capaciteit en de middelen.

Bij een dergelijke governance zijn twee dimensies onderling met elkaar verbonden via de HPC/PRACE-centra die ontwikkeling en innovatie aansturen.

- (a) Voor de industrie, door een leidende rol van de industrie bij het technologisch platform voor HPC-leveranciers in de EU en een netwerk van expertisecentra die expertise en diensten verlenen op het gebied van HPC-toepassingen en de ontwikkeling van software.
- (b) Voor de wetenschap, door PRACE en de expertisecentra die oplossingen zoeken voor belangrijke maatschappelijke en wetenschappelijke problemen met de inzet en de toepassing van HPC-software en -diensten;

- Het EU-bedrijfsleven dat zich bezig houdt met de levering van HPC-systemen en -diensten moet de onderzoeksagenda's coördineren met behulp van het technologisch platform en zo een kritieke massa tot stand brengen van industrieel O&O in HPC.

6.2. Financiële enveloppe

De investeringen in 2009 van 630 miljoen euro per jaar⁵ om in Europa HPC-middelen van het hoogste niveau aan te trekken zijn ontoereikend om HPC-systemen en -diensten in stand te houden op een wereldwijd concurrerend niveau. Deze investeringen moeten verdubbeld worden tot ongeveer 1,2 miljard euro per jaar om Europa weer een hoofdrol te geven op het gebied van HPC⁵. Overleg met belanghebbenden heeft de noodzaak van een dergelijke uitbreiding van de investeringen bevestigd.

In aanvulling op de huidige inspanningen is dan per jaar nog eens 600 miljoen euro nodig, verdeeld over de nationale begrotingen, de Commissie (bijv. gezamenlijke programmering) en het bedrijfsleven. Ruwweg de helft van deze aanvullende middelen zou bestemd zijn voor de aankoop van HPC-systemen en proefbanken, een kwart voor het opleiden van mensen en een kwart voor de ontwikkeling en de uitbreiding van HPC-software.

¹³ COM(2011) 811 definitief, het specifieke programma tot uitvoering van Horizon 2020 - het kaderprogramma voor onderzoek en innovatie (2014-2020), 1.1. Informatie- en communicatietechnologieën: Computers van de volgende generatie.

- De Unie, de lidstaten en het bedrijfsleven moeten hun investeringen in HPC opvoeren tot ongeveer 1,2 miljard euro per jaar – gelijk, qua BBP, aan andere regio's in de wereld.

6.3. Precommerciële aanbestedingsmechanismen en het bundelen van middelen

De overheid is de grootste koper van geavanceerde HPC. Een deel van haar begroting (zo'n 10% per jaar) dat wordt besteed voor de aankoop van HPC-systemen in de EU kan worden gebruikt voor PCP om de productiecapaciteit van EU-producenten die het volledige technologische spectrum bestrijkt van processorarchitectuur tot toepassingen te ontwikkelen en in stand te houden. Met deze overheidsinvesteringen kan steun worden verleend aan HPC-leveranciers in de EU¹⁴ om ongeveer om de twee jaar een toonaangevend HPC-systeem te ontwikkelen.

PCP-maatregelen voor O&O op het gebied van HPC in de EU kunnen in aanmerking komen voor EU-cofinanciering (bijv. in het kader van Horizon 2020 – elektronische infrastructuur of instrumenten van het cohesiebeleid)¹⁵ indien gebruik wordt gemaakt van een van de volgende regelingen:

- (a) Gezamenlijke PCP-maatregelen waaraan wordt deelgenomen door een aantal of alle lidstaten (bijv. maatregelen in het kader van PRACE) om HPC-capaciteit op topniveau te ontwikkelen met een duidelijke Europese taak.
- (b) PCP-maatregelen die worden uitgevoerd door grote gebruikers of door afzonderlijke lidstaten (d.w.z. zonder dat nationale begrotingsmiddelen worden samengevoegd) kunnen ook in aanmerking komen voor financiering¹⁵ (weliswaar in mindere mate dan in a)) indien i) een passend deel van de hieruit voortvloeiende HPC-resultaten beschikbaar worden gesteld voor alle Europese gebruikers, ii) de PCP toegankelijk is voor alle rechtspersonen die in aanmerking komen voor financiële bijdragen van Horizon 2020, en iii) de specificaties zodanig gedefinieerd worden dat rekening wordt gehouden met de behoeften op EU-niveau.

- De lidstaten worden verzocht gezamenlijke aanbestedingsactiviteiten te ondernemen en gebruik te maken van PCP om de ontwikkeling van geavanceerde HPC-systemen en -diensten te bevorderen. Elke lidstaat moet het gebruik van PCP actief aanmoedigen en hiervoor circa 10% van zijn jaarlijkse begroting voor openbare aanbestedingen op HPC-gebied reserveren.
- De Commissie moet bijdragen aan de financiering die door de lidstaten collectief ter beschikking wordt gesteld voor PCP van O&O met betrekking tot HPC-systemen en -diensten met een missie op EU niveau en beschikbaarheid op het gehele EU-grondgebied.
- Elektronische infrastructuurprojecten op het gebied van HPC die gefinancierd worden door de Commissie moeten worden aangemoedigd om waar relevant gebruik te maken van PCP.
- Het EU-bedrijfsleven wordt aangemoedigd actief deel te nemen aan inspanningen om geavanceerde HPC en toepassingen te ontwikkelen in antwoord op PCP.

¹⁴ In overeenstemming met de WTO-Overeenkomst inzake overheidsopdrachten, artikel III.

¹⁵ Binnen de beperkingen van de in dat programma daarvoor toegewezen middelen. Onder voorbehoud dat het programma Horizon 2020 wordt goedgekeurd door de wetgevende autoriteit.

6.4. Het Europese HPC-ecosysteem verder ontwikkelen

PRACE zorgt ervoor dat HPC-middelen algemeen beschikbaar zijn en tegen gelijke toegangsvoorwaarden. Dit partnerschap moet verder worden versterkt zodat het ook bevoegd wordt i) nationale en EU-fondsen te bundelen, ii) de specificaties te bepalen en gezamenlijke (precommerciële) aanbestedingen uit te voeren voor systemen van topniveau, iii) de lidstaten te steunen bij hun voorbereidingen van aanbestedingen, iv) onderzoek en innovatiediensten te verrichten voor het bedrijfsleven, en v) een platform te verlenen voor de uitwisseling van hulpbronnen en bijdragen die nodig zijn voor de exploitatie van geavanceerde computerinfrastructuur.

Bovendien moet elektronische infrastructuur worden aangelegd voor de software van toepassingen en voor de HPC-instrumenten. Voorts moet de sterke positie van de EU op het gebied van HPC-toepassingen verder worden geconsolideerd door de ontwikkeling en opschaling van parallelle softwarecodes, en door ervoor te zorgen dat hoogkwalitatieve HPC software beschikbaar is voor gebruikers.

- Landen die deel uitmaken van PRACE moeten de ontwikkeling van PRACE naar een elektronische infrastructuur op wereldniveau steunen.
- Topcentra moeten worden opgericht voor de toepassing van HPC op wetenschappelijke of industriële gebieden die het belangrijkste zijn voor Europa (bijv. op het gebied van energie, biowetenschappen en klimaat).
- PRACE moet zijn governance aanpassen aan de uitbreiding van zijn taak zoals hierboven beschreven; voorbereidingen treffen voor de eerste belangrijke PCP-exercitie in 2014; zijn diensten ter beschikking blijven stellen van de volledige Europese onderzoeks- en onderwijsgemeenschap; en opleiding en expertise verlenen aan het bedrijfsleven. Supercomputing-centra, die hun land als voornaamste PRACE-partner vertegenwoordigen, moeten de rechtspersoon PRACE zodanig versterken en organiseren dat deze zijn uitgebreide taak op zich kan nemen.
- Het Europese bedrijfsleven wordt aangemoedigd gebruik te maken van de diensten en knowhow die door PRACE en zijn partners worden aangeboden.
- De Commissie zal PRACE blijven steunen en ervoor zorgen dat het een integrerend onderdeel blijft van de Europese elektronische infrastructuur; bovendien zal zij steun blijven verlenen voor de oprichting en exploitatie van een Europese elektronische infrastructuur voor HPC.
- Er moeten centra worden opgericht voor gecombineerde ontwikkeling van hardware en software die zich moeten concentreren op het bevorderen van technologieën, HPC-middelen, -instrumenten en -methodes.

6.5. Het bedrijfsleven benut HPC ten volle

Het bedrijfsleven heeft een tweeledige rol op het gebied van advanced computing: in de eerste plaats systemen, technologie en softwarediensten voor HPC aanbieden en in de tweede plaats gebruik maken van HPC om producten, processen en diensten te innoveren. Beide zijn van belang om Europa competitiever te maken. Toegang tot HPC, productontwerp en -simulaties, diensten en advies op het gebied van prototypeontwikkeling zijn, met name voor kmo's, van

belang om competitief te blijven. Dit Actieplan pleit voor een tweeledige aanpak: versterken van zowel de vraag als het aanbod van HPC van de zijde van het bedrijfsleven.

- De lidstaten worden aangemoedigd HPC-expertisecentra op te richten die de toegang van het bedrijfsleven, en met name kmo's, tot HPC-diensten moeten vergemakkelijken, en moeten supercomputercentra steunen zodat zij expertise aan hen doorgeven.
- De Commissie moet de oprichting van een netwerk van HPC-expertisecentra steunen zodat deze pan-Europese diensten kunnen verstrekken en beste praktijken verspreiden (bijv. steun voor teams van HPC-deskundigen die gebruikers in het bedrijfsleven bijstaan).
- De lidstaten en de Commissie moeten de nodige maatregelen nemen om te zorgen voor veel meer arbeidskrachten met een goede opleiding en training op het gebied van HPC (bijv. door een modelcurriculum; en door opleiding in de HPC-expertisecentra)¹⁶.
- Europese HPC-bedrijven moeten meer doen om te zorgen voor een onafhankelijk en ultramodern aanbod van de voornaamste HPC-componenten, -software en -systemen.
- Het EU-bedrijfsleven moet een proactieve houding innemen ten aanzien van het gebruik en de toepassing van HPC als een essentieel instrument voor de ontwikkeling van innovatieve diensten en producten.

6.6. Zorgen voor gelijke mededingingsvoorwaarden

Om een autonome en rendabele industriële capaciteit op het gebied van toonaangevende HPC te ontwikkelen moet de EU ervoor zorgen dat de voorwaarden voor toegang tot de wereldmarkten van haar HPC-bedrijven gelijk zijn aan die van de toegang van bedrijven uit andere regio's in de wereld tot de interne EU-markt; en dat Europese O&O-investeringen op het gebied van HPC duidelijk kunnen profiteren van de EU-economie.

¹⁶ In overeenstemming met COM(2007) 496, E-vaardigheden voor de eenentwintigste eeuw: bevordering van concurrentiekracht, groei en werkgelegenheid.

- De Commissie zal de ongelijkheid inzake HPC-markttoegang aan de orde brengen bij de ICT-dialogen en handelsbesprekingen met de betrokken landen om ervoor te zorgen dat hun nationale HPC-aanbestedingen en O&O open staan voor in de EU gevestigde bedrijven¹⁴.
- Voor intellectuele-eigendomsrechten die voortvloeien uit HPC die steun ontvingen in het kader van Horizon 2020, kan de Commissie aanvullende exploitatieverplichtingen opleggen¹⁷.

7. CONCLUSIES

Bij de oprichting van het Europees Ruimte-Agentschap (ESA) in 1975 besloot Europa dat onafhankelijke toegang tot de ruimte een strategische doelstelling was die van fundamenteel belang was voor het concurrentievermogen van Europa. Deze mededeling pleit voor een soortgelijk strategisch besluit voor HPC-systemen en -diensten die van fundamenteel belang zijn voor de sociale, economische en wetenschappelijke ontwikkeling van de EU en haar concurrentievermogen. Deze hernieuwde HPC-strategie zal de EU positioneren als een centrum van innovatie, een hub van wetenschappelijke uitmuntendheid en een wereldpartner. De EU moet deel uitmaken van de leiders bij de wereldwedloop naar exaschaalcomputing.

De Commissie zal, in nauwe samenwerking met de lidstaten, toezicht houden op de tenuitvoerlegging van dit actieplan en voor 2015 verslag uitbrengen aan het Europees Parlement en de Raad.

¹⁷

In overeenstemming met de artikelen 40 en 41 van COM(2011) 810 definitief, tot vaststelling van de regels voor de deelname aan acties en de verspreiding van resultaten in het kader van "Horizon 2020 – het kaderprogramma voor onderzoek en innovatie (2014-2020)".