



Brüssel, 23.5.2013
COM(2013) 298 final

**KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA
MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE**

**MIKRO- JA NANOELEKTROONIKAKOMPONENTIDE JA -SÜSTEEMIDE
EUROOPA STRATEEGIA**

KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE

MIKRO- JA NANOELEKTROONIKAKOMPONENTIDE JA -SÜSTEEMIDE EUROOPA STRATEEGIA

1. SISSEJUHATUS

Mikro- ja nanoelektronikakomponendid ja -süsteemid¹ ei ole olulised mitte ainult digitaalsete toodete ja teenuste jaoks, vaid neile toetuvad innovatsioon ja konkurentsivõime majanduse kõigis peamistes sektorites. Tänapäevased autod, lennukid ja rongid on tänu elektroonilistele komponentidele turvalisemad, energiatõhusamad ja mugavamad. Sama põhimõtte kehtib ka selliste suurte sektorite puhul nagu meditsiini- ja tervishoiuseadmed, kodutehnika, energiavõrgud ja turvasüsteemid. Just sel põhjusel peetakse mikro- ja nanoelektronikat üheks peamiseks progressi võimaldavaks tehnoloogiaks (*Key Enabling Technology* ehk KET),² mis on Euroopa Liidu majanduskasvu ja tööhõive jaoks äärmiselt oluline.

Käesolevas teatises esitatakse strateegia, mille abil tugevdada Euroopa mikro- ja nanoelektronika tööstuse konkurentsivõimet ja kasvusuutlikkust. Kooskõlas ajakohastatud tööstuspoliitikaga³ on selle eesmärk, et Euroopa püsiks neis valdkondades toimuva projekteerimise ja tootmise esiridades ning et see tooks kasu majandusele tervikuna.

Strateegia hõlmab piirkondliku, riikliku ja ELi tasandi poliitilisi vahendeid, sealhulgas rahalist tuge teadusuuringutele, arendustegevusele ja innovatsioonile, juurdepääsu kapitaliinvesteeringutele (CAPEX) ning asjaomaste õigusnormide parendamist ja paremat kasutust. Strateegia toetub Euroopa tugevatele külgedele⁴ ja piirkondlikele tipptaseme klastritele ning katab kogu väärtusahelat alates materjalidest ja seadmete valmistamisest kuni mikro- ja nanoelektronikakomponentide ja -süsteemide projekteerimise ja suuremahulise tootmiseni.

Valdkonna olulisus ja ELi sidusrühmade ees seisvad probleemid eeldavad kiireloomulist ja julget tegutsemist, et Euroopa innovatsiooni- ja väärtusahela kõik lülid oleksid võrdselt tugevad. Tähelepanu keskmes on:

- kuidas meelitada ligi ja suunata investeeringuid, mis toetaksid mikro- ja nanoelektronikatööstuses juhtpositsiooni saavutamise Euroopa tegevuskava;
- kuidas luua ELi tasandil mehhanism, mille abil ühendada ja suunata liikmesriikide, ELi ja erasektori toetust mikro- ja nanoelektronika teadusuuringutele, arendustegevusele ja innovatsioonile;
- meetmed, mis tugevdaksid Euroopa konkurentsivõimet riigiabi üldiselt võrdsemate tingimuste kontekstis, toetaksid ettevõtluse arengut ja VKEsid ning lahendaksid vajalike oskuste puudumisega seotud probleemid.

¹ Käesolevas teatises kasutatakse terminit „mikro- ja nanoelektronika”, mis hõlmab kõike nanotransistoritest mikrosüsteemideni, mille puhul on ühele kiibile paigutatud mitu funktsiooni.

² COM(2012) 341 (final).

³ COM(2012) 582 (final). „Tugevam Euroopa tööstus majanduse kasvuks ja taastumiseks”.

⁴ Näiteks elektroonika, mida kasutatakse autodes, energeetikas ja tootvates sektorites.

2. MIKS ON MIKRO- JA NANOELEKTROONIKA EUROOPA JAOKS NII OLULISED?

2.1. Oluline tööstusharu, millel on märkimisväärne kasvupotentsiaal ja hiiglaslik majandusmõju

Mikro- ja nanoelektronikale toetub suur osa maailma majandusest. Nende olulisus kasvab üha, sest tuleviks muutuvad tooted ja teenused aina enam digitaalseks, nagu allpool kirjeldatud.

- 2012. aastal oli ainuüksi kõnealuse sektori kogukäive ligikaudu 230 miljardit eurot⁵. Mikro- ja nanoelektronikakomponente sisaldavate toodete väärtus kogu maailmas ulatub umbes 1 600 miljardi euroni.
- Vaatamata viimase aja rahanduslikele ja majanduslikele tagasilöökidele on maailma mikro- ja nanoelektronikaturg alates 2000. aastast kasvanud 5 % aastas. Prognooside kohaselt peaks vähemalt sama suur kasv jätkuma kuni aastakümne lõpuni.
- Innovatsiooni kiirus selles valdkonnas on üks peamisi põhjusi, millest tuleneb suur majanduskasv kogu digitaalsektoris, mille ülemaailmne väärtus on praeguseks umbes 3 000 miljardit eurot⁶.
- Euroopas annavad mikro- ja nanoelektronika otseselt tööd 200 000 ja kaudselt rohkem kui 1 000 000 inimesele⁷ ning nõudlus sellealaste oskuste järele ei raage.
- Hinnanguliselt on mikro- ja nanoelektronika mõju maailma majandusele tervikuna 10 % ülemaailmsest SKPst⁸.

2.2. Oluline tehnoloogia ühiskondlike muutustega toimetulekul

Mikro- ja nanoelektronika ei tähenda mitte ainult lauaarvutite ja mobiilsete seadmete andmetöötlusvõimsust – tänu neile muutub võimalikuks tajurite ja täiturite⁹ kasutamine näiteks nutimeetrites ja väiksemat energiatarbimist toetavates arukates võrkudes, aga ka implantaatides ja keerukates meditsiiniseadmetes, mille abil saab parandada tervishoiuteenuste kvaliteeti ja aidata vananevat elanikkonda. Samasuguseid komponente kasutatakse ka turvalisuse suurendamiseks, transpordisüsteemide ohutumaks ja tõhusamaks muutmiseks ja keskkonnaseireks.

Tänapäeval ei ole ühtki ühiskonna ees seisvat ülesannet võimalik lahendada ilma elektronikata.

3. MUUTUSED MIKRO- JA NANOELEKTROONIKATÖÖSTUSES

3.1. Tehnika areng avab uusi võimalusi

Tehnika arengut iseloomustavad ja äriprotsesside kujunemist suunavad kaks peamist suundumust. Esimest suundumust iseloomustab nanokomponentide väiksemaks muutumine vastavalt tööstusharu koostatud tehnika arengu rahvusvahelisele tegevuskavale¹⁰.

⁵ World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), 2012 (<http://www.wsts.org/>).

⁶ Digiworld report, IDATE 2012 (<http://www.idate.org>).

⁷ http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/kets/hlg_report_final_en.pdf.

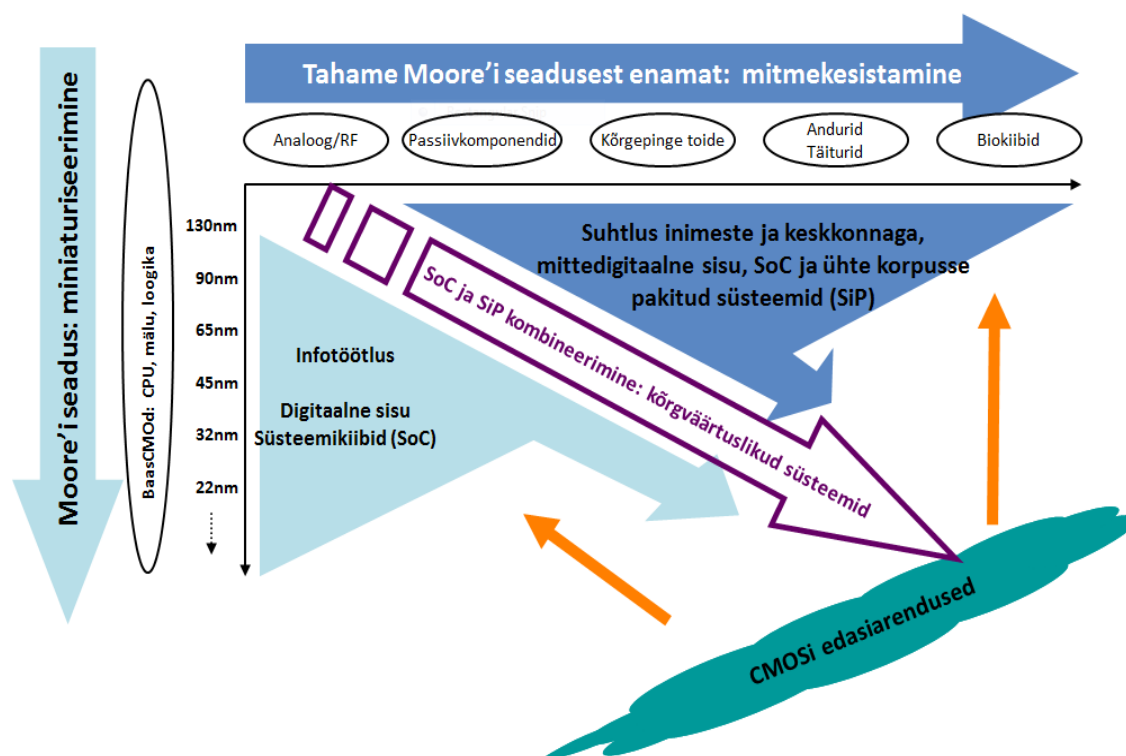
⁸ Vt Euroopa pooljuhitootjate ühenduse (ESIA) konkurentsiaruanne, 2008 „Mastering Innovation Shaping the Future” (https://www.eeca.eu/data/File/ESIA_Broch_CompReport_Total.pdf).

⁹ Andur on seade (näiteks kraadiklaas), mis võimaldab teha kindlaks maailmas esinevaid füüsilisi omadusi. Täitur on seade (näiteks lüliti), mille abil saab teostada mitmesuguseid toiminguid, näiteks midagi sisse või välja lülitada või kohandada mingi süsteemi tööd.

¹⁰ International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) (<http://www.itrs.net>).

Suundumuse lipukirjaks võiks olla „rohkem Moore'i seadust” (inglise keeles „*more Moore*”) ja selle eesmärk on suurendada jõudlust ning vähendada kulusid ja energiatarbimist¹¹.

Teist suundumust iseloomustab kiibi funktsioonide mitmekesisemaks muutmine mikroelementide, nt transistorite ja elektromehaaniliste lülitite integreerimise kaudu. Seda suundumust iseloomustab suhtumine „tahame Moore'i seadusest enam” (inglise keeles „*more than Moore*”). Just see lähenemine on aluseks paljudes olulistes valdkondades (nt energiatõhusad hooned, arukad linnad ja transpordisüsteemid) toimunud innovatsioonile.



Lisaks tegeletakse ka täiesti uute, murranguliste tehnoloogiate ja arhitektuuride uurimisega. Sellist suundumust kirjeldatakse sageli kui „teed, mis jätab CMOSi selja taha”¹². See aga eeldab valdkondadevahelist teadustööd, füüsika ja keemia olemuse mõistmist ning tippteadmisi tehnikateadustes.

Tootmiskulude vähendamiseks suurendab tööstus samm-sammult ka mikro- ja nanoelektronikas kasutatavaid alusplaate¹³. Tootmisstandardite sellised muutused eeldavad suuri investeeringuid teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni ning juurdepääsu kapitaliinvesteeringutele.

¹¹ Moore'i seadus: jõudluse ja kulude suhe kahekordistub iga 18–24 kuu järel.

¹² CMOS (*Complementary metal-oxide-semiconductor*) ehk komplementaarne metall-oksiid-pooljuht on „rohkem Moore'i seadust” järgiva lähenemise puhul integraallülituste standardtehnoloogia.

¹³ Mikro- ja nanokiipe toodetakse kettakujulistele alusplaatidele, mida nimetatakse ka vahvliteks, ning tehnoloogia üksteisele järgnevaid põlvkondi kirjeldatakse kasutatud vahvli läbimõõdu kaudu. Praegu kasutatakse tootmises peamiselt 200 mm ja 300 mm läbimõõduga vahvleid. Järgmise põlvkonna vahvli läbimõõt on 450 mm.

3.2. Teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni kulud kasvavad ja konkurents tiheneb

Komponentide edasine miniaturiseerimine tähendab, et teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni ning kapitaliinvesteeringute kulud kasvavad. Teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni osatähtsus mikro- ja nanoelektronikatööstuses kasvas 2000. aasta 11 %-lt 2009. aastaks 17 %-le¹⁴. Tundub, et see tendents jätkub. Niivõrd suuri investeeringuid on võimalik jätkata vaid suurte tootmismahude toel.

Tööstuses toimub pidev koondumine ning see võib kaasa tuua olukorra, kus kogu maailmas jäävad alles vaid mõned üksikud tegijad, kes ei pruugi asuda Euroopas. On väidetud, et selleks, et pooljuhte tootev ettevõtte suudaks teha tehnika arenguga kaasaskäimist võimaldavaid investeeringuid, peab tema turuosa olema 10 % maailmaturust.

Kõige selle tõttu moodustavad äriühingud ülemaailmseid ühendusi, nt New Yorgis asuv IBMi ühendus, kes tegeleb 300 mm vahvlite tehnoloogiaga, ning Global 450 Consortium, kes tegeleb üleminekuga 450 mm vahvlitele. Euroopas on järgmise põlvkonna tehnoloogiate väljatöötamine koondunud sellistesse juhtivatesse teaduskeskustesse nagu LETI,¹⁵ Fraunhofer¹⁶ ja imec,¹⁷ kes teevad tihedat koostööd tööstusharuga. Üha üleilmsemaks muutuvad ka teadusuuringud – esile kerkib Aasia kui koht, kus asuvad nii patendiomanikud kui ka oskustega töötajad.

3.3. Uued äri- ja tootmismudelid

Mikro- ja nanoelektronikatööstuses toimuvad radikaalsed muudatused ning viimase 15 aasta jooksul on suur osa tootmisest kolinud Aiasse¹⁸. Euroopa tootmine oli 2011. aastaks kahanenud vähem kui 10 %-ni maailma kogutoodangust. Kuigi USA ettevõtted on selles vallas väga tugevad, valmib USAs vaid 16 % toodangust.

Tootmishoonete rajamise kulud on kasvanud ja seega on territoriaalsete ametivõimude pakutavad finantssoodustused muutunud oluliseks argumendiks, millest lähtuvalt otsustada uute tootmisüksuste asukoht. Maksupuhkused, maa, odav energia ja muud stiimulid on olulised, nagu ka kvalifitseeritud tööjõu olemasolu¹⁹.

Veel üks oluline suundumus on nn valukoda tüüpi ettevõtlusmodeli levik²⁰. Valukodad on Aias jõuliselt arenenud ja toodavad praeguseks ligikaudu 10 % maailma elektronikakomponentidest. Samal ajal kasvab ka n-ö tootmisvabade ettevõtete arv,²¹ kes

¹⁴ OECD Information Technology Outlook (<http://www.oecd.org/internet/ieconomy/oecdinformationtechnologyoutlook2010.htm>).

¹⁵ LETI on üks Prantsuse teadus- ja tehnikaorganisatsiooni CEA instituutidest, mis spetsialiseerub nanotehnoloogiale ja selle rakendustele alates traadita seadmetest kuni bioloogia, tervishoiu ja fotoonikani (<http://www-leti.cea.fr>).

¹⁶ Saksa Fraunhofer-Gesellschaft tegeleb rakendusuuringutega, millest on otseselt kasu avaliku ja erasektori ettevõtjatele ja ühiskonnale üldisemalt. Mitu nende instituuti tegelevad peamiselt integraallülituste ja -süsteemidega (<http://www.fraunhofer.de>).

¹⁷ Belgias asuv imec tegeleb maailma tasemel nanoelektronika teadusuuringutega ning ühendab teaduse ülemaailmsete partnerlustega IKT, tervishoiu ja energeetika vallas (<http://www.imec.be>).

¹⁸ Näiteks Korea äriühingute kapitalikulud kasvasid 2005. aasta 13 %-lt 2012. aastaks 27 %-le.

¹⁹ Vt Semiconductor Industry Association (SIA), Maintaining America's Competitive Edge: Government Policies Affecting Semiconductor Industry R&D and Manufacturing Activity, märts 2009 (http://www.semiconductors.org/clientuploads/directory/DocumentSIA/Research%20and%20Technology/Competitiveness_White_Paper.pdf).

²⁰ „Valukoda” on äriühing, kellele kuuluvad tehased ja kes pakub tootmisteenust tehasevabadele klientidele.

²¹ Tootmisvaba ettevõtte projekteerib oma komponendid ise, kuid ostab nende tootmise sisse teenusepakkujalt (valukojalt).

saavad tulu kiibiprojektide müügist. Kuna tootmisvabad ettevõtted ei tegele tootmisega, ei ole neil selliseid suuri üldkulusid nagu tootmisettevõtetel.

Kui aga edaspidi hakkavad ka valukojad pakkuma projekteerimis- ja prototüüpimisteenust, mis annab neile parema arusaamise lõpptootest, võib kindel juurdepääs tootmisvõimalustele muutuda problemaatiliseks. Sellise ohu minimeerimiseks on mõned oma tooteid projekteerivad ettevõtted säilitanud piiratud tootmismahu ka ettevõtte sees (nn kergtehasemudel).

3.4. Väärtusahela olulised elemendid kuuluvad seadmete valmistajatele

Kiipe ei saa muuta väiksemaks ega neile funktsioone lisada, kui tootmiseseadmed ei arene. Seadmete valmistajad on muutunud väärtusahela tähtsaks osaks ning seda näitab ka nende olulisus rahvusvahelistest tehnikaühendustes.

4. EUROOPA TUGEVAID JA NÕRGAD KÜLJED

4.1. Tööstus on koondunud tippkeskuste ja kogu Euroopat katvate laiemate tarneahelate ümber

Nagu mujalgi maailmas, on mikro- ja nanoelektronikatööstus ka Euroopas koondunud suuremate piirkondlike tootmis- ja projekteerimiskeskuste ümber. Dresdeni (Saksamaa), Grenoble'i (Prantsusmaa) ja Eindhoven-Leuveni (Madalmaad ja Belgia) ümbruses asuvad kolm tähtsaimat teadus- ja tootmiskeskust, mis spetsialiseeruvad peamiselt kas lähenemisele „rohkem Moore'i seadust” või „tahame Moore'i seadusest enam” või seadmetele ja materjalidele. Lisaks on Iirimaa Dublini ümbruses suur Euroopa mikroprotsessorite tootmiskeskus ning Cambridge'is (Ühendkuningriigis) tegutseb oma valdkonnas juhtival positsioonil olev ettevõtte, kus projekteeritakse vähese energiatarbimisega mikroprotsessoreid, mida kasutatakse enamikus tänapäevastes mobiilsetes seadmetes ja tahvelarvutites.

Selliste klastrite moodustamine ja piirkondlik spetsialiseerumine on sektori edasise arengu jaoks väga oluline. Samas toetub see kogu Euroopat katvale ulatuslikule tarneahelale. Siia kuuluvad ka suhteliselt väikesed, kuid äärmiselt innovatiivsed ja spetsialiseerunud klastrid sellistes piirkondades nagu Graz ja Viin Austrias, Milano ja Catania Itaalias ja Helsingi Soomes.

Euroopas on kolm suurt siinset päritolu mikro- ja nanoelektronikaettevõtet, mis olid 2012. aastal müüginahult maailmas vastavalt 8. (STMicroelectronics), 10. (Infineon) ja 12. kohal (NXP). Euroopa on meelitanud ligi ka suurte välisettevõtete investeeringuid (nt GlobalFoundries ja Intel). Mikro- ja nanoelektronika valmistamist Euroopas toetavad ka ettevõtete väga konkurentsivõimeline ja laiaulatuslik väärtusahel ja ökosüsteem, mis hõlmab arvukalt VKEsid. Peamised tootmiskeskused kuuluvad eelnimetatud piirkondlikesse klastritesse.

4.2. Juhtiv positsioon olulistel vertikaalsetel turgudel, kuid mõningates suurtes segmentides esindatus praktiliselt puudub

Euroopa on suhteliselt halvasti esindatud arvutite ja tarbijaseadmete komponentide tootmises, mis moodustab kogu turust suure osa. Samas on ta juhtival kohal autotööstuses (~50 % ülemaailmsest tootmisest), energeetikarakendustes (~40 %) ja tööstusautomaatikas (~35 %) kasutatava elektronika vallas. Samuti on Euroopa endiselt tugev mobiilside elektronika projekteerimises.

Euroopa ettevõtjad, sh suur hulk VKEsid, on maailmas juhtival kohal nutikate mikrosüsteemide, näiteks tervishoiuvaldkonna implantaatide ja andurtehnoloogiate vallas. Kuigi praegu on need veel nišiturud, on tegemist kiirelt kasvavate valdkondadega (reeglin

üle 10 % aastas). Oluline eelis on ka Euroopa liidripositsioon vähese energiatarbimisega komponentide kiirelt kasvaval turul.

4.3. Euroopa vaieldamatu liidripositsioon materjalide ja seadmete vallas

Euroopas tegutsevad mõned olulisemad seadmete ja materjalide tarnijad, näiteks ASML ja SOITEC, kellele kuulub märkimisväärne osa vastavast maailmaturust. Need ettevõtted omakorda toetuvad kogu Euroopas paljudele tarnijatele, kellest mitmed on VKEd. Sellised Euroopa seadmete ja materjalide tarnijad valdavad ainulaadsel moel ülikeerulisi tehnoloogiaid nii erinevates valdkondades nagu optika, laserid, täppismehhaanika ja keemia. Nende panus mikro- ja nanoelektronika arengusse on märkimisväärne ja laialdast tunnustust pälvinud, mida näitab muu hulgas ka oluliste pooljuhte tootvate ettevõtete hiljutine strateegiline investeering ASMLi²².

4.4. ELi ettevõtjate investeeringud on suhteliselt tagasihoidlikud

Kuigi Euroopa ettevõtete investeeringud on absoluutväärtuselt suured (miljardites eurodes), on nad mujal tehtavate investeeringutega võrreldes ikkagi suhteliselt tagasihoidlikud. Arvestades, et tarbimine Euroopas on enam kui 20 % maailmaturu mahust, on Euroopa majanduslik atraktiivsus siiski suur. Samas ei ole investeeringud elektronika tootmisse Euroopas tulevikus tagatud. Konkurents maailma muude piirkondadega on karm.

Avaliku sektori investeeringud teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni ning erainvesteeringute ligimeelitamist toetav poliitika on ELis väga ebasüsteemne, kuigi viimase viie aasta jooksul on tehtud edusamme. See kõik on teravas vastuolus asjaoluga, et Euroopa teadusuuringud, arendustegevus ja innovatsioon mikro- ja nanoelektronika vallas on maailmatasemel ja rahvusvahelistele tegijatele väga atraktiivne.

5. EUROOPA SENISED PÜÜDLUSED

5.1. Piirkondlikud ja riiklikud katsed tugevdada tipptaseme klastreid

Eriti viimase 15 aasta jooksul on piirkondade tasandil pühendatud märkimisväärselt energiat tööstus- ja tehnoloogiaklastrite loomisele. Kõige edukamad klastrid on loodud tänu pikaajalisele järjepidevale lähenemisele, milles on ühendatud nii maksusoodustused, investeeringud teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni avalik-õiguslikes laborites, tihe koostöö teadlaskonna ja tööstuse vahel, maailmatasemel taristud, väärtusahela kriitiliste osade kaasamine ja dünaamiline ettevõtluskeskkond. Valdakonna jaoks sama tähtis on oskuste ja teadmiste kättesaadavus.

Arvestades selliseid eesootavaid probleeme nagu teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni kulude kasv, karm ülemaailmne konkurents ja väärtusahela teatavate oluliste osade nõrgenemine Euroopas (nt komponentide süsteemidesse paigaldamise etapp), on palju tihedam koostöö väärtusahelates ja innovatsiooni ökosüsteemides ELi tasandil hädavajalik.

5.2. Suuremad ja paremini kooskõlastatud investeeringud teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni ELi tasandil

Investeeringud mikro- ja nanoelektronika teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni on olnud ELi teadus- ja arendustegevuse programmide osa nende programmide algusaegadest peale. EUREKA programmis on suur mikro- ja nanoelektronika teadusklast²³.

²² Vt <http://www.asml.com/asml/show.do?ctx=5869&rid=46974>. „Programmi raames omandavad Intel, TSMC ja Samsung ASMLi aktsiaid 3,85 miljardi euro eest ehk kokku 23 % vähemusosaluse ulatuses.”

²³ <http://www.catrene.org/>

Pärast kümneaastast seisakut²⁴ hakkas ELi toetus valdkonna teadusuuringutele, arendustegevusele ja innovatsioonile aastal 2011 tasapisi kasvama umbes 20 % aastas ning 2013. aastal oli eelarve suuruseks enam kui 200 miljonit eurot. Teadusuuringutele, arendustegevusele ja innovatsioonile konkreetse suuna andmiseks ja kriitilise massi tekitamiseks käivitasid komisjon, liikmesriigid ja eraõiguslike sidusrühmade esindajad 2008. aastal avaliku ja erasektori partnerlusena ühisettevõtte²⁵ ENIAC. 2013. aasta lõpuks investeerib ENIAC riiklikest ja eraallikatest teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni enam kui 2 miljardit eurot lisaks seitsmenda raamprogrammiga mikro- ja nanoelektronikasse investeeritud ligikaudu 1 miljardile eurole.

5.3. Läbimurded tehnoloogias ja tühimikud innovatsiooniahelas

EL keskendub teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni toetamisel järgmise kahe tehnoloogiapõlvkonna ettevalmistamisele²⁶. Selliste programmide kaudu on tööstus käinud kaasas miniaturiseerimise tipptaseme arengusuundadega. Samuti arendati nende programmide raames välja keerukad nutisüsteemid, mida kasutatakse praegu näiteks autodes ja tervishoiusüsteemides.

Seni on ELi teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni programmid toetanud innovatsiooniprotsessi algetappe, st tehnoloogia valideerimist kuni laboritasemeni²⁷. Eesmärk oli jätta lõpptoota suunas liikumise järgmised sammud tööstusele, sest selline tegevus eeldab suuremaid investeeringuid. Selle tagajärjel tekkisid aga innovatsiooniahelas selged tühimikud. Et olla tulemuslikum ja saada välja n-ö mustast august, peab teadusuuringute ja innovatsiooni toetamine selles valdkonnas olema üha enam suunatud kogu innovatsiooniahelale ja minema kaugemale ühe ettevõtte, piirkonna või liikmesriigi tasandist.

Ühisettevõtte ENIAC esitas hiljuti üleskutse hakata valmistama katseliine, mis oleksid seotud eelkõige tehnoloogilise küpsuse kõrgemate tasemetega. Eraõiguslike sidusrühmade ja ametiasutuste suur huvi selliste katseliinide toetamise vastu annab aimu nende strateegilisest olulisusest.

6. EDASINE TEGEVUSKAVA – EUROOPA TÖÖSTUSSTRATEEGIA

Kavandatav strateegia toetub progressi võimaldavate tehnoloogiate Euroopa algatusele ning teadusuuringuid, arendustegevust ja innovatsiooni käsitlevale ettepanekule „Horisont 2020”,²⁸ kuid selles keskendutakse siiski konkreetset mikro- ja nanoelektronika ees seisvatele ülesannetele.

6.1. Eesmärk: suurendada ELi turuosa maailmas

Euroopa ei sa endale lubada projekteerimis- ja valmistamissuutlikkuse vähenemist mikro- ja nanoelektronika vallas. See seaks ohtu suure osa oluliste tööstussektorite väärtusahelatest ja jätkaks Euroopa ilma hädavajalikest tehnoloogiatest, mida on vaja ühiskondlike muudatustega toimetulemiseks.

Arvestades edasiste võimaluste paljusust ja tööstuse ees seisvaid probleeme, on oluline kiiremas korras suurendada ja koordineerida kõiki avaliku sektori jõupingutusi kogu

²⁴ Umbes 130 miljonit eurot aastas.

²⁵ ELi toimimise lepingu artikli 187 põhjal.

²⁶ Vastavalt tööstusharu koostatud tehnika arengu rahvusvahelisele tegevuskavale (ITRS) (<http://www.itrs.net>).

²⁷ Arenevate tehnoloogiate küpsuse mõõtmiseks kasutatakse tehnoloogia küpsuse taset. Tasemed 1–4 iseloomustavad tavaliselt varast uurimis- ja arendustegevust, tasemed 5–8 prototüüpimist ja reaalse süsteemi valideerimist töökeskkonnas.

²⁸ KOM(2011) 809 (lõplik).

Euroopas. Tööstusstrateegia peaks tagama kasvu taastumise ja aitama kümnekonna aasta jooksul jõuda ELis sellisele tootmise tasemele, mis vastaks paremini tema osale maailma SKPst. Konkreetsemad eesmärgid on järgmised:

- tagada Euroopa tähtsaimate tööstuste konkurentsivõime jaoks vajaliku mikro- ja nanoelektronika kättesaadavus;
- meelitada Euroopa arenenud tootmisse suuremaid investeeringuid ja tugevdada tööstuse konkurentsivõimet kogu väärtusahela ulatuses projekteerimisest tootmiseni;
- säilitada juhtpositsioon seadmete ja materjalide tarnimisel, põhimõttest „tahame Moore'i seadusest enam” lähtuval tehnoloogia arendamisel ja energiatõhusate komponentide puhul;
- jõuda kiipide projekteerimises kiirelt kasvavatel turgudel juhtivale positsioonile, eriti keerukate komponentide projekteerimise puhul.

6.2. Keskendumine Euroopa tugevatele külgedele, Euroopa juhtivate klastrite arendamine ja tugevdamine

Nagu eespool märgitud, on Euroopa eelisteks mikro- ja nanoelektronika vallas suurepärase teadlaste kogukond ja vertikaalsetel turgudel juhtpositsioonil olev tööstus. Euroopa tervikuna on tööstuse ja tehnoloogia mõttes esindatud kogu väärtusahela ulatuses: nii seadmetes, materjalides, tootmises, projekteerimises kui ka jõulises lõppkasutajatööstuses.

Neid tugevaid külgi arendades ja vajalikke ressursse kaasates peaks Euroopa saama mikro- ja nanoelektronika vallas juhtivaks tegijaks. Ressursside kaasamine eeldab meetmete kooskõlastamist piirkondlikul, riiklikul ja ELi tasemel. See peaks suurendama enesekindlust ja aitama kaasa Euroopa tootmissuutlikkuse uuenemisele ja kasvule.

Nii varustuse kui ka personali mõttes on rõhuasetus teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonide tippteadmiste tugevdamisel ja arendamisel. Sellised organisatsioonid peaksid olema koht, kus tahavad olla kõik valdkonna andekad insenerid ja teadlased, koht, mis meelitab ligi erainvesteeringuid tootmisse ja projekteerimisse. Et investeeringud oleksid võimalikult tulusad ja teadmised tipptasemel, tuleb liikuda peamiste teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonide üksteist täiendava spetsialiseerumise ja tihedama koostöö suunas kooskõlas ELi aruka spetsialiseerumise strateegiaga²⁹.

Elektronika ulatuslikuma kasutuselevõtu tagamiseks kõigis tööstussektorites ja valdkonnaülese tegevuse loodavate võimaluste ärakasutamiseks tuleks tugevdada piiri- ja sektoriülest koostööd muu hulgas lõppkasutajatööstustega.

6.3. Ebakonventsionaalsete valdkondade loodavate võimaluste kasutamine ja VKEd kasvu toetamine

VKEdel on keskne roll esilekerkivates valdkondades, nagu orgaaniline ja plastelektronika ning integreeritud nutisüsteemid, ja projekteerimises üldiselt. Seepärast on oluline integreerida VKEd paremini väärtusahelatesse ja pakkuda neile juurdepääsu tipptehnoloogiale ning teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni vahenditele. Selliste tippkeskuste toetamine, kes aitavad integreerida mikro- ja nanoelektronika kõikvõimalikesse toodetesse ja teenustesse, on hädavajalik, et hoogustada innovatsiooni kogu majanduse lõikes ja eelkõige VKEdes, kes ei tegele otseselt tehnoloogiaga.

Lõppkasutajatööstuste, ametiasutuste ning nano- ja mikroelektronika (nii väikeste kui ka suurte) tarnijate vahelised kogu ELi hõlmavad partnerlused aitavad avada uksi uutele kiiresti

²⁹ <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/home>.

arenevatele valdkondadele, nagu elektrisõidukid, energiatõhusad hooned ja arukad linnad ning kõikvõimalikud mobiilsed veebiteenused.

7. MEETMED

7.1. Valdcondlike investeeringute Euroopa strateegilise tegevuskava väljatöötamine

Eesmärk on meelitada ligi suuremaid riiklikke ja erainvesteeringuid ning suunata need tööstusharu koostatava tegevuskava rakendamisse juhtrolli saavutamise nimel.

Riiklike ja erainvesteeringute suurus peab olema vastavuses väljakutse ulatusega. Kavatsuste kohaselt tuleks saavutada olukord, kus riiklikud ja erainvesteeringud teadusuuringutesse, arendustegevusse ja innovatsiooni oleksid ELi, riiklikul ja piirkondlikul tasandil vähemalt 1,5 miljardit eurot aastas ehk seitsme aasta jooksul kokku enam kui 10 miljardit eurot.

Selleks jätkab komisjon dialoogi sidusrühmadega ning loob elektroonika juhtühma, et töötada välja Euroopa tugevaid külgi arendav Euroopa tööstusstrateegia tegevuskava ja aidata seda rakendada. Tegevuskava peaks sisaldama kolme üksteist täiendavat tegevusliini:

- põhimõttest „tahame Moore'i seadusest enamat” lähtuv 200 mm ja 300 mm läbimõõduga vahvlite tehnoloogia arendamine. See võimaldaks Euroopal säilitada juhtpositsiooni ja seda tugevdada³⁰ turul, mille väärtus on ligikaudu 60 miljardit eurot aastas ja mis kasvab aastas 13 %. See avaldab otsest mõju väärtuslike töökohtade loomisele, ennekõike VKEdes;
- põhimõttest „rohkem Moore'i seadust” lähtuva tehnoloogia arendamine, et miniaturiseerida 300 mm läbimõõduga vahvlid. Sellised investeeringud peaksid aitama Euroopas järk-järgult suurendada tootmist kõnealusele turule, mille väärtus on enam kui 200 miljardit eurot³¹;
- 450 mm läbimõõduga vahvlite valmistamise uue tehnoloogia väljatöötamine. Algselt peaks investeeringust kasu olema Euroopa seadmete ja materjalide valmistajatele, kes on praegu maailmas esirinnas turul, mille väärtus on umbes 40 miljardit eurot aastas. Lisaks annaks see 5–10 aasta perspektiivis selge konkurentsieelise kogu tööstusele.

Tegevuskava koostatakse hiljemalt 2013. aasta lõpuks ning see koosneb konkreetsetest meetmetest, mis tugevdavad ennekõike tootmise ja projekteerimise valdkonna tipptaseme klastreid Euroopas (vt jaotist 4.1) ning tagavad avatud suhtumise partnerlustesse ja ühendustesse kogu väärtusahela lõikes. Avaliku sektori, Euroopa Komisjoni, liikmesriikide ja piirkondlike ametiasutuste meetmed seisnevad järgmises:

- teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni toetamine institutsioonilise rahastamise ja tegevuskavast lähtuvatele meetmetele antavate toetuste kaudu. Kasutusele tuleks võtta suunatud ja koordineeritud sekkumine,³² mis looks kriitilise massi ja maksimeeriks investeeringutulud;
- innovatsiooni toetava edumeelse tootmis- ja katsetaristu arendamine koostöös tööstusega, et täita tühimik innovatsiooniahelas ning ühendada projekteerimine reaalse kasutuselevõtuga;

³⁰ Praegu moodustab Euroopa toodang selles vallas enam kui 30 % maailmas toodetava väärtusest.

³¹ Euroopa osakaal tootmisest on umbes 9 %, kuid vaatamata sellele on Euroopa miniaturiseerimistehnoloogias juhtival kohal.

³² Piirkondlikest, riiklikest ja ELi programmidest.

- paremate juurdepääsuvõimaluste loomine kapitaliinvesteeringute rahastamisele laenude ja omakapitali, eelkõige piirkondlike fondide ja Euroopa Investeeringupanga (EIP) innovatsioonikavade kaudu. Seoses sellega allkirjastas Euroopa Komisjon 2013. aasta veebruaris EIPga vastastikuse mõistmise memorandum, mille kohaselt on peamised progressi võimaldavad tehnoloogiad investeerimisel prioriteet.

Komisjon teeb ettevalmistusi, et tööstus koonduks kogu väärtusahela ulatuses ning arendaks tegevuskava ja uuendaks seda regulaarselt. Liikmesriigid, piirkondlikud ametiasutused ja Euroopa Komisjon toetavad tegevuskava igaüks eraldi ja/või kõik koos, muu hulgas ühise tehnoloogiaalgatuse ja algatuse „EUREKA” kaudu. See tagab piirkondlike struktuurifondide parima võimaliku kasutuse näiteks sihtklastrite vahelise aruka spetsialiseerumise ja Euroopa struktuuriinvesteeringute fondide alusel ettenähtud finantsvahendite kasutuse kaudu³³.

Tööstuse ülesanne on säilitada projekteerimine ja tootmine Euroopas ja laiendada seda ning ajakohastada teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonide ja teadlaskonna abil regulaarselt tegevuskava, et see oleks vastavuses turudünaamika ja tehnoloogia arenguga.

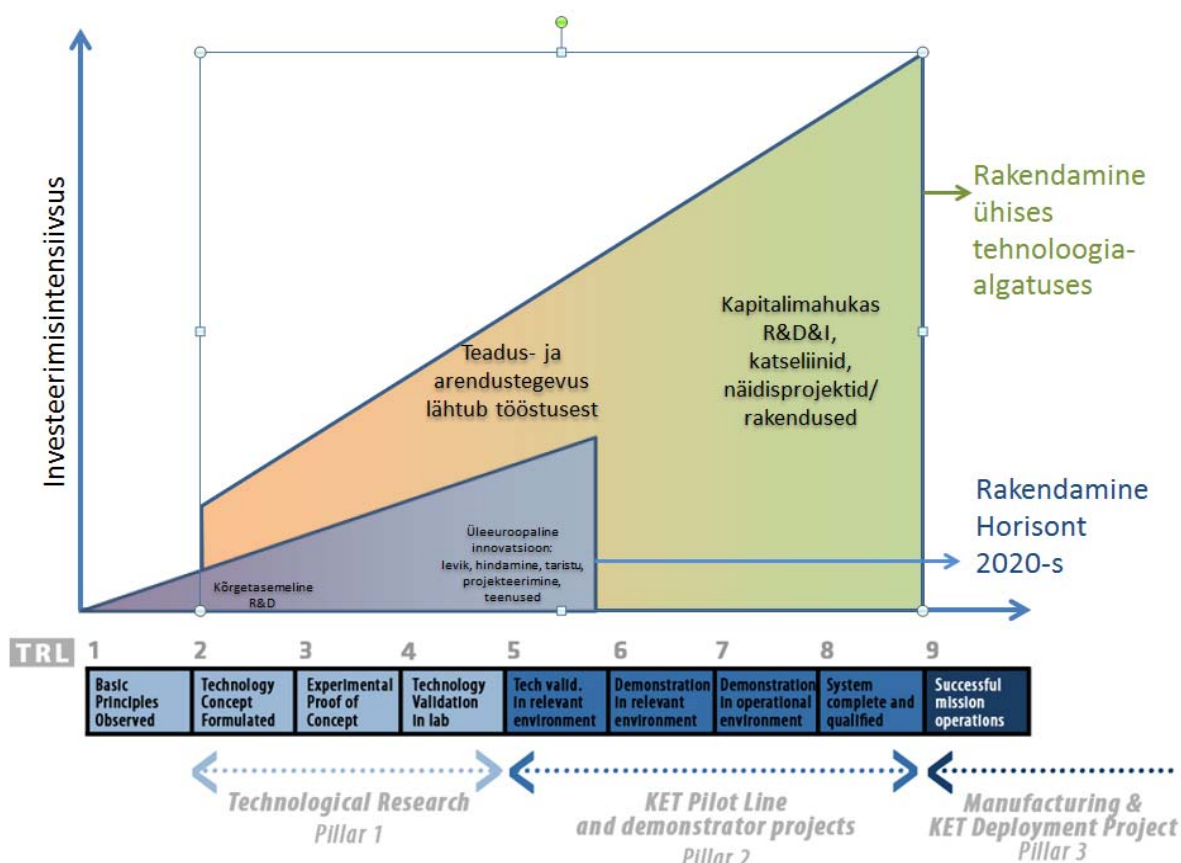
7.2. Ühine tehnoloogiaalgatus: kolmeosaline mudel suuremahuliste projektide jaoks

Euroopa Komisjon teeb Euroopa Liidu toimimise lepingu artikli 187 põhjal ettepaneku ühise tehnoloogiaalgatuse³⁴ kohta, millega ühendatakse projekti tasandi ressursid, et toetada piiriülest tööstuse ja teadlaste koostööd teadusuuringute, arendustegevuse ja innovatsiooni vallas. Ettepanek nõukogu määruse kohta, millega luuakse ühisettevõtte, asendab kaks olemasolevat, seitsmenda raamprogrammi alusel loodud ühisettevõtet manussüsteemide (ARTEMIS) ja nanoelektronika (ENIAC) vallas. Programmi „Horisont 2020” suutlikkuse ja tööstustehnoloogia alase juhtpositsiooni eesmärgi raames hõlmab uus ühine tehnoloogiaalgatus peamiselt kolme omavahel seotud valdkonda:

- mikro- ja nanoelektronika projekteerimistehnoloogia, tootmisprotsessid ning integreerimine, seadmed ja materjalid;
- protsessid, meetodid, töövahendid ja platvormid, etalonprojektid ja arhitektuursed lahendused manussüsteemidele / küberfüüsilistele süsteemidele;
- valdkondadevaheline lähenemine arukatele süsteemidele.

³³ <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/home>

³⁴ Ettepaneku mõju esitatakse mõjuhindangus. Mõju eelarvele kirjeldatakse ettepanekule lisatavas finantsselgituses.



Uus ühine tehnoloogiaalgatus arendab edasi seniste algatuste käigus õpitud³⁵ ja loob lihtsustatud rahastamisstruktuuri. Peamiselt toetab see kapitalimahukaid toiminguid,³⁶ näiteks katseliine või suuremahulisi näidisprojekte, mille tehnoloogia küpsustase on kõrgem (vastavalt joonisele kuni 8. tasemeni). See eeldab kolmeosalist rahastamismudelit, millesse on kaasatud Euroopa Komisjon, liikmesriigid ja tööstus, ning aitab asjaomased investeerimisstrateegiad kogu Euroopas omavahel vastavusse viia. Rakendamisel lähtutakse Horisont 2020 põhimõtetest ning tegutsetakse kooskõlas peamiste valdkonnaüleste progressi võimaldavate tehnoloogiate tööprogrammiga, et tugevdada nende tehnoloogiate vastastikku rikastavat mõju.

Toetust ühisele tehnoloogiaalgatusele täiendab tehnoloogiaalase teadus- ja arendustegevuse ning eelkõige VKEdale suunatud innovatsioonimeetmete rahastamine ELi poolt. See hõlmab teadusuuringuid, arendustegevust ja innovatsiooni mikro- ja nanoelektronika uutes valdkondades (vt jaotis 6.3), kaasa arvatud sellistes valdkondades, mis eeldavad mitme peamise progressi võimaldav tehnoloogia kombineerimist, näiteks kõrgtehnoloogilised materjalid, tööstuslik biotehnoloogia, fotonika, nanotehnoloogia ja kõrgtehnoloogilised tootmissüsteemid³⁷.

Komisjon kavatses uue ühise tehnoloogiaalgatuse raames uurida, kuidas lihtsustada ja kiirendada riigiabi heakskiitmist näiteks üleeuroopalist huvi pakkuva projekti kaudu vastavalt ELi toimimise lepingu artikli 107 lõike 3 punktile b.

³⁵ Ühiste tehnoloogiaalgatuste ARTEMIS ja ENIAC esimene vahehindamine, 2010
http://ec.europa.eu/dgs/information_society/evaluation/rtd/jti/artemis_and_eniac_evaluation_report_final.pdf.

³⁶ Praegu on avaliku sektori toetus ühissettevõtte ENIAC katseliinidele 50–120 miljonit eurot meetme kohta.

³⁷ Vt COM(2012) 582 (final), jaotis III.A.1.ii.

7.3. Horisontaalsete konkurentsimeetmete arendamine ja toetamine

Et muuta erainvesteeringute tegemine elektroonikasse atraktiivsemaks, on oluline, et saaks toetuda väga kõrge kvalifikatsiooniga inseneridele ja tehnikutele ning heade teadmistega kõrgkoolilõpetajatele. Nagu kogu IKT sektor tervikuna, kannatab ka mikro- ja nanoelektronika üha suureneva oskuste puudumise tõttu ja selle tõttu, et pakutavad ja vajaminevad oskused ei ole omavahel vastavuses. Komisjon jätkab tööstuse digitaalpädevuse propageerimist e-oskuste algatuse kaudu. Lisaks algatas ta hiljuti IKT-oskuste ja -töökohtade suure koalitsiooni. Mikro- ja nanoelektronikas on eriti oluline, et ka tööstus aitaks veel õppivates noortes huvi äratada. Lisaks tööstuse jõupingutustele ning asjaomastele piirkondlikele ja riiklikele algatustele jätkab komisjon Horisont 2020 projektide kaasrahastamist, et arendada ja levitada koolitus- ja õppematerjale mikro- ja nanoelektronika kõige värskemate tehnoloogiate kohta ning toetada noortele ettevõtjatele suunatud teavituskampaaniaid.

Muu hulgas tegeleb Euroopa Komisjon ülevaate koostamisega oskustest ELis. Ülevaade sisaldab ajakohaseid prognoose pakutavate oskuste ja tööturu vajaduste kohta aastani 2020. Selle eesmärk on olla tööhõive, hariduse ja koolituse kokkupuutepunktiks, suurendades nii Euroopa oskuste, pädevuste ja kutsealade klassifikatsiooni läbipaistvust ja toetades liikuvust.

Koos teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonide, ülikoolide ning riiklike ja piirkondlike ametiasutustega püüab komisjon teha mikro- ja nanoelektronika tehnoloogia katsetusteks ja varajasteks eksperimentideks kasutatavad jagatud vahendid ja teenused kättesaadavaks idufirmadele, VKEdele ja kasutajatele kogu Euroopas.

Lisaks luuakse mikro- ja nanoelektronikal põhinevate innovaatiliste lahenduste (näiteks tervishoiu- või turvaseadmete) riigihangetega paremad tingimused nende valdkondade turgude arenguks.

7.4. Rahvusvaheline mõõde

Euroopa Komisjon edendab mikro- ja nanoelektronikaalast rahvusvahelist koostööd, eelkõige sellistes mitmepoolset kasu toovates valdkondades nagu tehnoloogia rahvusvahelised tegevuskavad, võrdlusuuringud, standardimine, nanomaterjalidega seotud tervise- ja ohutusküsimused³⁸ ning valmistumine 450 mm läbimõõduga vahvlitele üleminekuks või kõrgetasemelised teadusuuringud, mis aitaksid jõuda CMOSi kasutamisest järgmisele tasemele.

Euroopa Komisjon jätkab tegevust selle nimel, et üleilmne konkurents mitme- ja kahepoolsetel turgudel oleks läbipaistvam ja toimuks võrdsetel alustel, ning piirab kaubanduse/turu moonutusi ja toetab tööstust sektoripõhistel kaubanduslääbirääkimistel ja muudes asjaomastes küsimustes, mis eeldavad rahvusvahelist arutelu (näiteks selliste patendiomanike küsimus, kes ei kasuta realselt oma patenti).

8. JÄRELDUSED

Sarnaselt sellistele strateegilistele valdkondadele nagu aeronautika ja kosmonautika, ei ole Euroopal ka mikro- ja nanoelektronika puhul muud valikut, kui panustamine ambitsioonikasse tööstusstrateegiasse. Käesolevas teatistes esitatigi kõnealuse valdkonna Euroopa tegevuskavale toetudes selline strateegia. Selles toetatakse arukat piirkondlikku spetsialiseerumist ja propageeritakse tihedamat koostööd väärtus- ja innovatsiooniahelate ulatuses.

³⁸ COM(2012) 572 (final): Teine nanomaterjale käsitlev õigusala läbivaatus.

ELi, riikide ja piirkondade finantsvahendid kõnealuses valdkonnas tuleb ühtlustada, et saavutada investeeringute ja maailma andekaimate inimeste ligimeelitamiseks vajalik kriitiline mass. Tulevikus koonduvad finantsvahendid Euroopa juhtivatesse klastritesse. Nende edasine areng annab kogu Euroopa ettevõtjatele olenemata asukohast võimaluse kasutada mikro- ja nanoelektronika kõige värskemaid lahendusi. Lisas esitatud tegevuskavas võetakse kokku, mis tuleks teha.

LISA

	Peamised meetmed:	Kes:	Millal:
1	Pidada dialoogi sidusrühmadega ja luua elektroonika juhtrühm, et töötada välja Euroopa tugevaid külgi arendav Euroopa tööstusstrateegia tegevuskava ja aidata seda rakendada	Euroopa Komisjon, tööstus	Hiljemalt 2013. aasta lõpuks
	Propageerida arukat spetsialiseerumist, kasutada Euroopa struktuuriinvesteeringute fondide ja Horisont 2020 alusel ettenähtud finantsvahendeid	Euroopa Komisjon, liikmesriigid	Pooleli, tuleb tõhustada
	Edendada peamiste progressi võimaldavate tehnoloogiate kohta Euroopa Investeerimispankaga allkirjastatud vastastikuse mõistmise memorandumil alusel vahendeid, mis tagaksid Euroopas kapitaliinvesteeringud tootmisse	Euroopa Investeerimispank, tööstus	2014. aasta esimene kvartal
2	Võtta vastu nõukogu määrus ja käivitada uus kolmeosaline ühine tehnoloogiaalgatus	Euroopa Komisjon, liikmesriigid, tööstus	2014. aasta algus
	Uurida uue ühise tehnoloogiaalgatuse raames, kuidas lihtsustada ja kiirendada riigiabi heakskiitmist, muu hulgas üleeuroopalist huvi pakkuva projekti kaudu vastavalt ELi toimimise lepingu artikli 107 lõike 3 punktile b	Euroopa Komisjon, liikmesriigid, tööstus	2013. aasta kolmas kvartal
3	Pidev dialoog peamiste teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonide, piirkondade ja liikmesriikidega, et tugevdada mikro- ja nanoelektronika elukeskkonda Euroopa tasandil	Euroopa Komisjon, liikmesriigid, teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonid	Pooleli, tuleb tõhustada
	Teha Horisont 202 raames katsetusteks ja varajasteks eksperimentideks kasutatavad jagatud vahendid ja teenused kättesaadavaks idufirmadele, VKEdele, ülikoolidele ja kasutajatele	Teadus- ja tehnoloogiaorganisatsioonid, Euroopa Komisjon	2014. aasta esimene kvartal
	Investeeri põhielementidesse (haridus, koolitus), toetada Euroopas tehnikateadustele soodsat keskkonda	Liikmesriigid, teadlased	2014. aasta esimesest kvartalist kuni 2020. aasta neljanda

			kvartalini
4	Töötada välja turunõudluse strateegia, mille keskmes oleksid elektroonikapõhised tooted, ja rakendada seda mitmesuguste vahendite, näiteks riigihangete abil	Tööstus, liikmesriigid, piirkonnad, Euroopa Komisjon	2014. aasta teiseks kvartaliks
	Töötada välja poliitilised meetmed, mille eesmärk oleks luua maailmas võrdsed tingimused, piirates kaubanduse/turu moonutusi, muu hulgas valitsuste ja ametiasutuste pooljuhtidealasel kohtumisel (GAMS)	Euroopa Komisjon Tööstus	Pooleli, tuleb tõhustada