



Europeiska
unionens råd

Bryssel den 29 februari 2024
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

FÖLJENOT

från:	Europeiska kommissionens generalsekreterare, undertecknat av Martine DEPREZ, direktör
inkom den:	28 februari 2024
till:	Thérèse BLANCHET, generalsekreterare för Europeiska unionens råd
Komm. dok. nr:	COM(2024) 98 final
Ärende:	MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN Avancerade material för industriellt ledarskap

För delegationerna bifogas dokument – COM(2024) 98 final.

Bilaga: COM(2024) 98 final



EUROPEISKA
KOMMISSIONEN

Bryssel den 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET,
RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT
REGIONKOMMITTÉN**

Avancerade material för industriellt ledarskap

MEDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN

Avancerade material för industriellt ledarskap

1. INLEDNING

Med detta meddelande fastställer kommissionen en europeisk strategi för att säkerställa industriellt ledarskap inom avancerade material, en viktig möjliggörande teknik. Materialen har format mänsklig utveckling ända sedan stenåldern. Tack vare dagens vetenskapliga förståelse och datorkraft kan material med högre prestanda eller särskilda funktioner utvecklas snabbare än någonsin tidigare. **Avancerade material är OECD:s term för dessa avsiktligt utformade och konstruerade material** ⁽¹⁾.

Avancerade material är en viktig faktor för de europeiska industriernas konkurrenskraft ⁽²⁾ och utgör avgörande byggstenar i **EU:s resiliens och öppna strategiska oberoende**. De finns med i förteckningen över tio teknikområden som är kritiska för unionens ekonomiska säkerhet ⁽³⁾.

Avancerade material erbjuder en mängd lösningar för ett framgångsrikt genomförande av den europeiska gröna given. De utgör en drivkraft för innovation inom de nya teknikerna för ren energi som föreskrivs i akten om nettonollindustri och har potential att ersätta vissa kritiska råvaror, vilket bidrar till de mål som fastställs i akten om kritiska råvaror. Avancerade material kan också ersätta farliga ämnen, förbättra produkters och processers miljöprestanda och underlätta cirkularitet. De bidrar därför på flera sätt till en bättre omställning av ekonomin och industrin. De bidrar till kemikaliestrategin för hållbarhet, handlingsplanen för den cirkulära ekonomin och genomförandet av 55 %-paketet. Även i förhållande till förordningen om halvledare är de mycket viktiga, givet den roll de spelar för nästa generations halvledartekniker. Avancerade material är också av största betydelse på exempelvis rymd- och försvarsområdet, med förbättrade egenskaper för krävande miljöer. De möjliggör ökad säkerhet, trygghet och skydd för personal och funktionalitet för utrustning och strategisk infrastruktur. Det finns också potentiella tillämpningar inom jordbruket (exempelvis som ersättning för bekämpningsmedel) jordbruksbaserade livsmedel (exempelvis för förpackningar) eller inom läkemedel och hälso- och sjukvård. Detta meddelande kommer att kompletteras med det kommande initiativet om bioteknik och biotillverkning i övergången till alternativa råvaror för att producera avancerade material och öka användningen av förnybara källor och material för denna produktion.

⁽¹⁾ Med avancerade material avses material som är rationellt utformade för att ha i) nya eller förbättrade egenskaper och/eller ii) riktade eller förbättrade strukturegenskaper i syfte att uppnå särskild eller förbättrad funktionell prestanda. Detta omfattar både nyutvecklade tillverkade material (högteknologiska material) och material som tillverkas av konventionella material (lågteknologiska material). OECD:s arbetsbeskrivning om avancerade material [https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO\(2022\)29/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO(2022)29/en/pdf).

⁽²⁾ *Materials 2030 Manifesto* <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>.

⁽³⁾ *Critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States*, C(2023) 6689 final (inte översatt till svenska).

Efterfrågan på avancerade material förväntas öka avsevärt under de kommande åren⁽⁴⁾, till exempel för produktion av förnybar energi⁽⁵⁾, batterier⁽⁶⁾, nollutsläppsbyggnader⁽⁷⁾, halvledare⁽⁸⁾, läkemedel och medicintekniska produkter, satelliter, bärarketer och flygplan eller för andra tillämpningar med dubbla användningsområden samt försvarsutrustning.

EU måste prestera när det gäller den dubbla omställningen om unionen ska kunna **upprätthålla sitt globala industriella ledarskap och uppnå ett öppet strategiskt oberoende**. För att bidra till detta mål bör EU **i) öka takten inom forskning och teknisk utveckling avseende avancerade material, ii) öka sin innovations- och tillverkningskapacitet och iii) påskynda den industriella användningen av avancerade material**. Detta kräver att man skapar en miljö som bygger på befintliga styrkor, säkerställer att forsknings- och innovationsinvesteringar och produktion blir kvar i EU samt främjar konkurrenskraft, resiliens och tillväxt inom avancerade material och tillverkning.

Det **övergripande målet med detta meddelande** är därför att skapa **ett dynamiskt, säkert och inkluderande ekosystem för avancerade material i Europa** som både säkerställer ledarskap på forskningsidan och säkerställer att innovationerna snabbt kommer ut på den inre marknaden. I detta syfte bör följande göras:

- (1) Prioriteringarna avseende forskning och innovation för avancerade material på EU-nivå, nationell nivå och regional nivå måste samordnas inom ramen för en europeisk strategi och de privata investeringarna ökas avsevärt.
- (2) Innovatörer och små och medelstora företag måste ges stöd för att utforma och prova material med högre prestanda och egenskaper för cirkularitet och hållbarhet.
- (3) En snabbare och mer storskalig spridning av avancerade material måste fungera som en marknadskatalysator för den dubbla omställningen och öka EU:s resiliens och ekonomiska säkerhet.

2. ATT SKAPA ETT INKLUDERANDE EKOSYSTEM FÖR AVANCERADE MATERIAL – UTMANINGAR

För att uppnå de mål som nämns ovan måste EU ta itu med följande utmaningar:

- (1) **Ett fragmenterat ekosystem för forskning och innovation (FoI):** EU har hittills varit världsledande inom materialvetenskap, tack vare både i) ett starkt stöd genom nationella program som omfattar olika tillämpningsområden och ii) EU:s ramprogram för forskning och innovation. Endast en liten minoritet av medlemsstaterna har dock särskilda materialstrategier, medan andra hanterar materialforskningen inom ramen för allmänna nationella program. Eftersom det saknas en gemensam, samordnad strategi är de offentliga satsningarna på forskning och innovation inom avancerade material fragmenterade och bidrar inte i tillräcklig

⁽⁴⁾ *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study*, Europeiska unionens publikationsbyrå, Luxemburg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

⁽⁵⁾ EU:s handlingsplan för vindkraft, COM(2023) 669 final.

⁽⁶⁾ https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_sv.

⁽⁷⁾ <https://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>.

⁽⁸⁾ Förordningen om halvledare (EU) 2021/694.

utsträckning till att stärka EU:s konkurrenskraft och innovationskapacitet i samband med den dubbla omställningen och för ett mer resilient EU.

- (2) **Privata investeringar som inte står i proportion till de ökande behoven:** I industriplanen för den gröna given betonas EU:s behov av att säkerställa att dess kapitalmarknader kan erbjuda de volymer och den bredd av finansiering som EU-företag i strategiska sektorer behöver. De industriella investeringarna i forskning och innovation inom avancerade material i EU motsvarar inte ens hälften av investeringarna i USA (19,8 miljarder euro 2020, jämfört med 50,3 miljarder euro). Tätt efter EU följer Sydkorea och Japan (med 19,6 miljarder euro respektive 14,0 miljarder euro), medan den kinesiska industrins investeringar är mindre (7,7 miljarder euro)⁽⁹⁾. Dessutom försvagas EU:s globala ställning när det gäller industriägda patent, där EU 2019 låg på femte plats efter USA, Japan, Sydkorea och Kina⁽⁹⁾.
- (3) **Bristande framsteg inom cirkularitet och materialeffektivitet:** EU:s cirkulära materialanvändning har stagnerat på under 12 %⁽¹⁰⁾, och forskning och innovation på materialområdet är fortfarande inte tillräckligt inriktade på cirkularitet, bland annat för att det saknas djupare kunskap om materialflöden. Hållbarhet och cirkularitet är viktiga faktorer för en bättre omställning av vår ekonomi och industri och för att bevara våra företags konkurrenskraft på den globala marknaden. De är avgörande för att uppnå målen i förordningen om ekodesign för hållbara produkter och akten om kritiska råvaror. När nya avancerade material tas fram bör man eftersträva ”säker och hållbar design”⁽¹¹⁾ för att uppnå den gröna givens ambitioner om nollutsläpp och en giftfri miljö.
- (4) **Långa innovationsprocesser och en otillräcklig digitaliseringsnivå:** Med konventionella metoder kan det ta mellan tio och trettio år att utveckla avancerade material⁽¹²⁾. Digitaliseringen av forskning och utveckling har potential att påskynda upptäckten av innovativa material, och EU kan ha mycket att vinna på ett bättre utnyttjande av digitala verktyg på detta område. Exempelvis kunde forskare nyligen med hjälp av AI-kapacitet förutsäga nästan 400 000 stabila kristallstrukturer, vilket banar väg för betydande framsteg på områdena för ren energi och elektronik⁽¹³⁾. Hastigheten och komplexiteten på innovationsområdet ökar, och betydande kapitalinvesteringar krävs för att kunna börja arbeta i större skala och tillverka avancerade material.
- (5) **Glapp mellan innovativ forskning och användning i industriella tillämpningar och processer:** Klyftan mellan banbrytande forskning och industriell tillämpning begränsar samarbetet och den strategiska samordningen, vilket hindrar industrins integrering av avancerade material. Bristen på starka kopplingar och synergieffekter mellan industriella behov och forskningsambitioner är ett hot mot

⁽⁹⁾ *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials* https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en. Siffrorna omfattar industriella investeringar i avancerade material, förutom investeringar i läkemedelssektorn.

⁽¹⁰⁾ Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>.

⁽¹¹⁾ Kommissionens rekommendation om inrättande av en europeisk bedömningsram för kemikalier och material med säker och hållbar design (EU) 2022/2510.

⁽¹²⁾ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. and Scapolo, F., *Towards a green and digital future*, Europeiska unionens publikationsbyrå, Luxemburg, 2022, doi:10.2760/54, JRC129319.

⁽¹³⁾ Peplow, M., *Google AI and robots join forces to build new materials*, Nature, 2023, doi:<https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>.

EU:s ställning som innovationsledare och gör det svårt för industrin att använda lösningar som bygger på avancerade material.

- (6) **Brist på provnings- och experimentanläggningar:** Teknikinfrastrukturer med anläggningar för experiment, prototyper, provning och pilotprojekt bidrar till produkter kan föras ut på marknaden snabbare. Teknikindustrier, särskilt nystartade företag och små och medelstora företag, har ofta inte råd med intern infrastruktur och behöver därför bättre tillgång till sådana anläggningar för att kunna validera och optimera ny och avgörande teknik innan den kommersialiseras. För att sprida spetskompetens över hela Europa och stödja ett bredare deltagande i det europeiska forskningsområdet är det viktigt att koppla samman befintlig infrastruktur i olika regioner och stödja smart specialisering av denna infrastruktur ⁽¹⁴⁾.
- (7) **Behov av harmoniserade standarder:** Standarder är särskilt relevanta för i) att bygga upp investerarnas och konsumenternas förtroende för nya innovativa lösningar och ii) möjliggöra digitalisering. Exempelvis hindras framsteg inom den digitala omställningen när flera olika metoder för digitalisering, såsom olika databeskrivningar och dataformat, får spridning. För att främja marknadsspridning och förenkla regleringsprocessen är det också viktigt att säkerställa att standarderna för materialkaraktisering och materialprestanda samt metoderna för säkerhets- och hållbarhetsbedömningar harmoniseras.
- (8) **Kompetensbrist:** Om innovationskapaciteten och produktionen av avancerade material ska kunna ökas krävs EU-baserade tekniska kompetenser hos forskare och arbetstagare inom en rad olika discipliner. Så som rapporterats i industriplanen för den gröna given ⁽¹⁵⁾ fördubblades dock bristen på arbetskraft och kompetens i sektorer som anses avgörande för den gröna omställningen mellan 2015 och 2021. Detta förstärks av underrepresentationen av kvinnor på delfält inom vetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik (STEM) som har stor relevans för avancerade material. Att utöka poolen av yrkeskunniga är särskilt relevant inom teknikintensiva lösningar och ren teknik. Det behövs kvalificerade personer som kan starta nya företag ⁽¹⁶⁾ samt kompetenshöjning för forskare och arbetstagare om hur digitala verktyg, inklusive AI, kan användas.

Mot denna bakgrund är detta meddelande uppbyggt kring fem pelare: i) europeisk FoI om avancerade material: en språngbräda för den dubbla omställningen, EU:s resiliens och ett öppet strategiskt oberoende, ii) snabbspår från forskning till tillverkning, iii) ökade kapitalinvesteringar och bättre tillgång till finansiering, iv) främjande av produktion och användning av avancerade material och v) den övergripande styrningsramen.

3. EUROPEISK FOI OM AVANCERADE MATERIAL: EN SPRÅNGBRÄDA FÖR DEN DUBBLA OMSTÄLLNINGEN, EU:S RESILIENS OCH ETT ÖPPET STRATEGISKT OBEROENDE

Riktad offentlig och privat finansiering av såväl förutsättningslös grundforskning som tillämpad forskning spelar en avgörande roll för att påskynda spridningen av ren teknik och teknikintensiva innovationer i Europa, stärka EU:s resiliens och uppnå öppet strategiskt oberoende inom kritiska tekniker. Detta kräver att gemensamma mål och

⁽¹⁴⁾ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice_en.

⁽¹⁵⁾ En industriplan i den gröna given för nettonollåldern COM(2023) 62 final.

⁽¹⁶⁾ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. & Confraria, H.: *Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems*, Europeiska kommissionen, Sevilla, 2023, JRC133774.

prioriteringar fastställs i samarbete mellan EU:s medlemsstater, associerade länder och berörda parter för att i) främja innovations- och tillverkningskapacitet för avancerade material, ii) stärka den europeiska vetenskapliga och industriella basen, iii) minska beroendet av kritiska resurser och iv) eftersträva synergieffekter mellan verksamheter med anknytning till avancerade material inom alla sektorer.

EU kommer att gynnas av ett inkluderande ekosystem för avancerade material där berörda parter kan arbeta tillsammans, spridda initiativ utan samordning undviks och kunskapsutbyte och ömsesidigt lärande uppmuntras.

Ett gemensamt strategiskt angreppssätt kommer också att underlätta dynamisk samordning och anpassning till viktiga mål. Ett sådant gemensamt strategiskt angreppssätt kommer att främja samarbete, ömsesidigt lärande och utveckling av FoI-strategier för avancerade material som är till nytta för alla parter. Som en del av teknikrådets verksamhet (se avsnitt 7) och i linje med den strategiska planeringsprocessen för Horisont Europa kommer kommissionen att arbeta med medlemsstater och länder som är associerade till Horisont Europa för att **utarbete en uppsättning gemensamma mål och prioriteringar för FoI inom avancerade material**. Arbetet kommer att inledas med energi, mobilitet, byggnation och elektronik som preliminärt prioriterade områden, för att sedan regelbundet utökas till andra fält baserat på de gemensamma behov som konstaterats. I tabell 1 visas, för dessa preliminärt utvalda områden, exempel på motsvarande forsknings- och innovationsprioriteringar. Bilaga 1 innehåller en fullständig översikt över motsvarande forsknings- och innovationsprioriteringar som tagits fram tillsammans med medlemsstaterna och berörda parter inom industrin. Kriterierna för att välja ut dessa och möjliga framtida områden är bland annat möjligheten att minska utsläpp och resursanvändning, förbättra energieffektiviteten, förbättra möjligheten till materialåtervinning samt områdenas relevans för att göra EU mer oberoende och stärka dess resiliens och konkurrenskraft. När man enats om gemensamma prioriteringar kommer medlemsstaterna att uppmuntras att samordna sina strategier med beaktande av sina nationella och regionala anslag och säkerställa komplementaritet med de överenskomna prioriteringarna för genomförandet.

Tabell 1 Preliminära FoI-prioriteringar för strategiska områden (se bilagan för mer information).

Strategiskt område	FoI-prioriteringar för avancerade material
Energi	Material som behövs för omvandling och produktion av förnybar och koldioxidsnål energi, energilagring och ökad energieffektivitet
Mobilitet	Material för energilagring och energianvändning, robusta, lätta material för transportmedel och transporttillgångar, skydd och hållbarhet, cirkularitet och miljöprestanda, prestanda för krävande miljöer
Byggnation	Material för mer energieffektiva byggnader, mer robusta byggnadsstrukturer och övervakning av strukturell integritet, ökat välbefinnande i byggnader, material som ökar cirkulariteten samt förbättrad miljöprestanda
Elektronik	Material för förbättrad prestanda och nya funktioner hos elektroniska komponenter, sensorer, nya datorkoncept, halvlederproduktion, större effektivitet i nästa generations kommunikationsteknik samt prestanda för krävande miljöer

En av de viktigaste strategierna är att ersättning och minskad användning av kritiska råvaror i syfte att förbättra materialeffektiviteten och minska beroendet av kritiska resurser. Kommissionen kommer att försöka fastställa vilken **forskning och innovation som skulle kunna bidra till att främja möjligheten att ersätta kritiska råvaror** med alternativa avancerade material. Denna analys kommer att utföras i nära samarbete med arbetsgrupperna för genomförande av den strategiska EU-planen för energiteknik (SET-planen). Den kommer att anpassas till de ersättningsbehov som anges i akten om kritiska råvaror och stöds av informationssystemet för råvaror (RMIS, Raw Materials Information System) ⁽¹⁷⁾.

Kommissionen och medlemsstaterna kommer att

- *fastställa gemensamma mål och prioriteringar för FoI-investeringar för avancerade material och senast i slutet av 2024 utveckla ett gemensamt strategiskt angreppssätt för avancerade material som stöder EU:s dubbla omställning, resiliens och öppna strategiska oberoende och som ska uppdateras regelbundet för att ta hänsyn till utvecklingen på det socioekonomiska, vetenskapliga och tekniska området*
- *samt regelbundet uppdatera de prioriterade områdena för att ta hänsyn till utvecklingen på det socioekonomiska, vetenskapliga och tekniska området eller med anledning av att ytterligare gemensamma behov som kräver gemensamma åtgärder har identifierats.*

Kommissionen kommer att

- *fastställa ytterligare behov av forskning och innovation för att kunna ersätta kritiska råvaror med avancerade material, och presentera de första resultaten under första kvartalet 2025.*

4. SNABBSPÅR FRÅN FORSKNING TILL TILLVERKNING

I enlighet med målen i industriplanen för den gröna given, den nya europeiska agendan för innovation, programmet för ett digitalt Europa och EU:s strategi för ekonomisk säkerhet syftar åtgärderna i detta kapitel till att skapa kapacitet att snabbare övergå till storskalig verksamhet och tillverkning av avancerade material, med beaktande av samtliga faser i utvecklingen av sådana material. Syftet är att bidra till ökad digitalisering och förbättra tillgången till provnings- och experimentanläggningar för att åstadkomma ett paradigmskifte som förkortar den övergripande innovationsprocessen och tiden till marknad för innovationer inom avancerade material.

Ett övergripande mål är att skapa en långsiktigt hållbar **europensk digital infrastruktur för FoI om avancerade material, den gemensamma materialportalen** ⁽¹⁸⁾. Denna digitala infrastruktur kommer att hjälpa forskare och innovatörer att avsevärt påskynda utformningen, utvecklingen och provningen av nya avancerade material i en kontrollerad miljö, med stöd av AI-verktyg. Den gemensamma materialportalen måste vara tillförlitlig för alla berörda parter, inklusive forskare, forskningsorganisationer, industrin och små och

⁽¹⁷⁾ RMIS – Raw Materials Information System (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>.

⁽¹⁸⁾ *Materials 2030 Roadmap*
https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-09_Materials_2030_RoadMap_VF4.pdf.

medelstora företag, och baseras på Fair-principerna ⁽¹⁹⁾. Säkerhet och hållbarhet kommer att beaktas genom att portalen möjliggör tillgång till data och verktyg baserade på teknik som artificiell intelligens. För att bidra till uppbyggnaden av den gemensamma materialportalen kommer kommissionen att samarbeta med medlemsstaterna och undersöka möjligheten att upprätta ett **uropeiskt konsortium för digital infrastruktur** ⁽²⁰⁾. Det kommer att bygga på erfarenheter från forskningsinfrastrukturer och det europeiska öppna forskningsmolnet ⁽²¹⁾ (EOSC) och säkerställa effektiva synergier med europeiska dataområden såsom dataområdet för tillverkning och EOSC, med nationella strategier och initiativ såsom MaterialDigital ⁽²²⁾ och Diadem ⁽²³⁾ samt med EU-finansierade projekt som BIG-MAP ⁽²⁴⁾ för utveckling av en materialaccelerationsplattform för batterier. Den gemensamma materialportalen kommer att främja gemensamma taxonomier och ontologier samt datainteroperabilitet på materialområdet, och stödja både virtuell utformning av material och digitalisering av tillverkningsprocesser. För att skapa synergier och möjliggöra spin-in bör det europeiska konsortiet för digital infrastruktur vara tillgängligt för olika sektorer.

Bestämmelserna i dataakten och dataförvaltningsakten utgör grunden för interoperabilitet mellan olika plattformar, såsom de som nämns ovan. Dessa bestämmelser bör göra det möjligt att **ansluta digitala FoI-plattformar till sektoriella och regleringsmässiga dataområden**. För att uppnå en cirkulär ekonomi krävs optimerad interoperabilitet mellan datainfrastrukturer för att främja djupgående kunskap om materialflöden. Dessutom kommer möjligheten att spåra material, komponenter och produkter utifrån faktorer som sammansättning, kvalitet eller grad att vara avgörande för korrekt identifiering och klassificering. Det kommande digitala produktpasset kommer att bidra till detta spårbarhetsmål.

Teknikinfrastrukturer, inklusive provningsanläggningar för öppen innovation (*open innovation test beds*, *OITBs*) och digitala innovationsknutpunkter, har en viktig roll att spela när det gäller att främja kommersialisering av innovationer inom avancerade material ⁽²⁵⁾. Dessa teknikinfrastrukturer erbjuder anläggningar, utrustning och kapacitet med vilka industriella aktörer kan utforska nya produkter, processer och tjänster, samtidigt som efterlevnaden av EU:s bestämmelser säkerställs. I dagsläget finns det provningsanläggningar i drift på områdena energi, byggnation och elektronik. Även i mobilitetssektorn skulle man kunna dra nytta av en provningsanläggning för bedömning av återvinningsbarhet, hållbarhet och säkerhet för avancerade material. Det gemensamma företaget för halvledare har inlett ansökningsomgångar ⁽²⁶⁾ för pilotverksamhet inom den nyaste halvledartekniken och nästa generations halvledarteknik, där material lyfts som en viktig innovationsdrivkraft. I en analys identifierades dock stora regionala skillnader när det gäller ekonomiskt stöd, fragmentering, risk för dubbelarbete och problem med gränsöverskridande tillgänglighet för företag i hela Europa som försöker få tillgång till

⁽¹⁹⁾ Fair-principerna är sökbarhet, tillgänglighet, kompatibilitet och återanvändbarhet.

⁽²⁰⁾ Beslut om inrättande av policyprogrammet för det digitala decenniet 2030, (EU) 2022/2481.

⁽²¹⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_sv.

⁽²²⁾ <https://www.materialdigital.de/>.

⁽²³⁾ <https://www.cnrs.fr/en/pepr/pepr-exploratoire-diademe-materiaux>.

⁽²⁴⁾ <https://www.big-map.eu/>.

⁽²⁵⁾ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>.

⁽²⁶⁾ <https://www.chips-ju.europa.eu/Pilot-lines/>.

teknikinfrastukturer⁽²⁷⁾. För att ta itu med dessa problem kommer **en gemensam onlinebaserad katalog att lanseras**, där företag kan få vägledning om hur de kan få tillgång till befintlig teknikinfrastuktur som stöds av kommissionen och medlemsstaterna, inbegripet de tjänster som erbjuds där. Onlinekatalogen kommer också att göra det lättare för tekniska industrier och små och medelstora företag att få tillgång till provningsanläggningarna samt främja nätverkssamarbete mellan teknikinfrastukturerna. Den centrala webbplatsen kommer också att innehålla information om ekonomiskt stöd på EU-nivå och nationell nivå. En analys av industrins behov kommer att utföras i syfte att **identifiera luckor och vid behov föreslå ny teknikinfrastuktur** som är relevant för avancerade material.

För att uppmuntra ytterligare spridning och industriell användning av resultaten från Horisont Europa på området för avancerade material kommer **särskild utåtriktad verksamhet**, inklusive matchningsevenemang för industrin och den akademiska världen, att anordnas regelbundet som en del av verksamheten för spridning och utnyttjande inom Horisont Europa.

Kommissionen och medlemsstaterna kommer att

- *utveckla en långsiktigt hållbar europeisk digital infrastrukturer för FoI om avancerade material – den gemensamma materialportalen – senast i mitten av 2025, i syfte att påskynda FoI-processerna för avancerade material.*

Kommissionen kommer att

- *hjälpa innovatörer och små och medelstora företag att få tillgång till relevant teknikinfrastuktur, senast 2024, via en gemensam katalog för provning och expansion avseende innovativa avancerade material, med särskild inriktning på de nyckelområden som anges i bilagan och, tillsammans med berörda parter, undersöka möjligheten att finansiera nya provningsanläggningar för tillämpning av avancerade material i mobilitetssektorn.*

5. ÖKADE KAPITALINVESTERINGAR OCH BÄTTRE TILLGÅNG TILL FINANSIERING

Ökad finansiering och ökade investeringar i forskning om och spridning av avancerade material från såväl offentlig som privat sektor kommer att vara avgörande. Kommissionen kommer att undersöka alla tillgängliga verktyg för att öka och underlätta investeringar och utveckla innovativa finansieringsmöjligheter som sammanför offentliga och privata resurser.

För att stärka EU:s strategiska samarbete med industrin **har ett nytt samprogrammerat offentlig-privat partnerskap, ”Innovativa material för EU”, föreslagits inom Horisont Europa⁽²⁸⁾**. Detta partnerskap bör ge möjlighet att frigöra privat kapital och fördubbla EU:s förväntade bidrag på 250 miljoner euro för 2025–2027, vilket bör göra det möjligt att utvidga och påskynda spridningen av avancerade material.

Viktiga projekt av gemensamt europeiskt intresse (IPCEI) gör det möjligt för medlemsstaterna att samarbeta kring banbrytande innovationer eller storskaliga

⁽²⁷⁾ *Technology infrastructures* <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>.

⁽²⁸⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-proposals-new-candidate-european-partnerships-are-now-public-2023-07-17_en.

infrastrukturprojekt inom viktiga sektorer och tekniker med finansiering från de nationella budgetarna på ett sätt som bevarar den inre marknadens integritet och upprätthåller EU:s internationella förpliktelser. Ett IPCEI-projekt kan omfatta den första industriella användningen av en ny teknik, men inte massproduktion. Under hösten 2023 inrättade kommissionen det gemensamma europeiska forumet för viktiga projekt av gemensamt europeiskt intresse (JEF-IPCEI). Forumet, som är ett partnerskap mellan kommissionen och medlemsstaterna, syftar till att öka effektiviteten och ändamålsenligheten hos IPCEI-projekten som instrument för industriell konkurrenskraft, genom att i) anpassa potentiella nya IPCEI-projekt till EU:s mål eller strategier, t.ex. EU:s industristrategi, och ii) förbättra IPCEI-projektens processer, hastighet, utformning och genomförande, i enlighet med reglerna för statligt stöd. JEF-IPCEI kommer att undersöka möjligheterna att utveckla avancerade material inom ramen för IPCEI-projekt, i syfte att få tillgång till mer finansiering för den inledande industriella användningen av **FoI**-resultat genom offentliga och privata investeringar ⁽²⁹⁾.

Innovationsfonden ⁽³⁰⁾ syftar till att få ut lösningar som kan göra det möjligt för europeisk industri att fasa ut fossila bränslen och som kan stödja dess omställning till klimatneutralitet på marknaden, med en budget på 40 miljarder euro som är tillgänglig mellan 2020 och 2030 (förutsatt att koldioxidpriset är 75 euro per ton). När det gäller tillverkning av utrustning för ren teknik (anläggningar för förnybar energi, inbegripet anslutning av sådana till nätet, elektrolysanläggningar och bränsleceller, energilagringssystem och värmepumpar) kan fonden stödja tillverkning av material (utom gruvmaterial) som avsevärt bidrar till att minska utsläppen av växthusgaser. Hittills utvalda projekt har handlat om exempelvis lättviktssolpaneler, innovativa takkomponenter för byggnader och produktion av termoplastiskt lignin. Verksamhet som har att göra med återvinning eller återanvändning av kritiska material för användning i utrustning för ren teknik eller komponenter för sådan utrustning kan också få stöd via fonden; den aktuella öppna ansökningsomgången omfattar 4 miljarder euro för nettonollteknik ⁽³¹⁾.

EU-plattformen för strategisk teknik (STEP) ⁽³²⁾ förväntas träda i kraft i mars 2024. STEP syftar till att främja investeringar i kritisk teknik inom sektorerna för digital teknik, ren teknik och bioteknik. Avancerade material förväntas ingå i tillämpningsområdet. Investeringar förväntas genomföras med hjälp av befintliga finansieringsinstrument, såsom Horisont Europa-programmet, Europeiska försvarsfonden, InvestEU eller sammanhållningspolitikens fonder och faciliteten för återhämtning och resiliens. De första projekten väntas få finansiering via STEP mot slutet av 2024.

Europeiska innovationsrådets (EIC) arbetsprogram ⁽³³⁾ för 2024 omfattar fortsatt stöd till innovation inom avancerade material, med 132 miljoner euro kopplade till den dubbla omställningen. Arbetsprogrammet spelar också en viktig roll för att främja EU:s innovationsekosystem för avancerade material. Arbetsprogrammet för 2024 omfattar EIC-utmaningarna om innovationer på områdena betongproduktion, nanomaterial och solkraft-till-x-teknik samt expansion av innovationer på områdena kvantkomponenter och förnybara energikällor. EIC sammanför storföretag med nystartade företag, expanderande

⁽²⁹⁾ Vid JEF-IPCEI:s tekniska möte den 26 januari 2024 uppmanades medlemsstaterna att undersöka potentiella IPCEI-projekt inom avancerade material.

⁽³⁰⁾ *What is the Innovation Fund?* – Europeiska kommissionen (europa.eu), https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en.

⁽³¹⁾ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_5948.

⁽³²⁾ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/strategic-technologies-europe-platform_sv.

⁽³³⁾ https://eic.ec.europa.eu/eic-2024-work-programme_en.

företag och forskningsprojekt så att innovationer inom avancerade material kan integreras direkt i deras affärsmodeller.

European Enterprise Network⁽³⁴⁾ kommer att underlätta kontakter med potentiella finansieringspartner genom matchningsevenemang. Nätverket kommer dessutom att fortsätta **hjälpa innovativa små och medelstora företag** genom att sprida information om relevant europeisk/nationell lagstiftning samt om finansierings- och stödprogram på regional, nationell och europeisk nivå genom workshoppar och utbildningar.

InvestEU är EU:s instrument för att katalysera privata investeringar på EU:s prioriterade områden och därmed väl lämpat för främjande av investeringar i avancerade material inom EU. Europeiska investeringsbanken godkände redan 2023 en InvestEU-transaktion⁽³⁵⁾ för en fond som kommer att investera i maskinvaruföretag i ett tidigt skede som är inriktade på innovation inom avancerade material.

Kapitalmarknadsunionen syftar till att öppna nya finansieringskällor för företag och förbättra tillgången till finansiering, särskilt för små och medelstora företag, och tillhandahåller därmed en viktig potentiell källa till privata investeringar i avancerade material. Detta bör gynna innovativa företag som investerar i avancerade material.

Global Gateway⁽³⁶⁾ är en klimatneutral strategi för att påskynda hållbar utveckling genom att investera i att utveckla infrastrukturer som är rena, klimattåliga och anpassade efter en väg mot nettonollutsläpp, samtidigt som man erbjuder lika villkor för potentiella investerare. Avancerade material är avgörande för att uppnå sådana mål, och Global Gateway ger möjlighet att öka spridningen av materialen på internationell nivå. Företagsrådgivningsgruppen om Global Gateway kommer att fungera som ett forum för strategiska utbyten med företrädare för den privata sektorn. Avancerade material kommer dessutom också att föras upp på dagordningen för bilaterala Global Gateway-utbyten med medlemsstaterna, Europeiska investeringsbanken och Europeiska banken för återuppbyggnad och utveckling.

Kommissionen och industrin kommer att

- inom ramen för ett samprogrammerat Horisont Europa-partnerskap mobilisera 500 miljoner euro, varav industrin bör bidra med minst 250 miljoner, dvs. lika mycket som EU.

Kommissionen och medlemsstaterna kommer att

- inom det gemensamma europeiska forumet för viktiga projekt av gemensamt europeiskt intresse bedriva ett nära samarbete om potentiella sådana projekt på området för avancerade material.

Kommissionen kommer att

⁽³⁴⁾ <https://een.ec.europa.eu/>.

⁽³⁵⁾ <https://www.eib.org/en/products/egf/index?sortColumn=projectsSignedDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=10&pageable=true&la=EN&deLa=EN&orCountries=true&orBeneficiaries=true&orWebsite=true>.

⁽³⁶⁾ Se JOIN(2021) 30.

- *Stärka utveckling och expansion av avancerade material med stöd och investeringar från EIC och därigenom främja nystartade företags insteg på området avancerade material*
- *och stärka, uppmuntra och styra offentliga och privata investeringar i utveckling och spridning av tekniker för avancerade material via EU-instrument, i synnerhet innovationsfonden, STEP och InvestEU.*

6. FRÄMJA PRODUKTION OCH ANVÄNDNING AV AVANCERADE MATERIAL

Användningen av avancerade material måste främjas för att förbättra unionens resiliens och konkurrenskraft och uppnå cirkularitet, materialeffektivitet och övergripande hållbarhetsmål. För att industrin ska kunna producera dessa nya avancerade material behövs lämpliga standarder som underlättar för industriell användning samt en ökning av antalet yrkeskunniga. Efterfrågan på avancerade material kan stärkas genom välinformerad upphandling och engagemang från regionala aktörer.

Genom att skapa en stabil offentlig efterfrågan och öppna marknaderna kan **offentlig upphandling** spela en avgörande roll för att främja användningen av avancerade material. Offentliga upphandlare kan spela en ledande roll när det gäller att driva på innovationen, och bör bedöma mervärdet av nya lösningar, såsom avancerade material, som underlättar den dubbla omställningen och stärkandet av EU:s resiliens och ekonomiska säkerhet. Energieffektivitetsdirektivet⁽³⁷⁾ från 2023 kräver exempelvis att offentliga upphandlare köper endast produkter, tjänster, byggnader och byggtreprenader med hög energieffektivitetsprestanda. Mer allmänt tillåter EU:s direktiv om offentlig upphandling att kontrakt tilldelas inte bara på grundval av lägsta pris, utan även på grundval av andra kriterier kopplade till kontraktets föremål, såsom sådana förbättringar av prestanda eller funktioner som avancerade material kan ge.

Kommissionen inledde också sitt projekt ”**Big Buyers Working Together**”⁽³⁸⁾ för att stödja samarbete mellan offentliga upphandlare med stark köpkraft och främja en bredare användning av strategisk offentlig upphandling för innovativa och hållbara lösningar. Att dela information om avancerade material inom ramen för ”Big Buyers Working Together” och ge råd till offentliga upphandlare om hur dessa material kan göras säkra, hållbara och lämpliga för cirkularitet kan bidra till att öppna nya marknader snabbare och minska kostnaderna för tillgängliga innovationer. Genom att samarbeta och samla sina resurser kan städer, inköpscentraler och andra större offentliga upphandlare att maximera sin marknadsstyrka.

Det finns också ett behov av att analysera produktionen och användningen av avancerade material inom de europeiska industrisektorerna och på den inre marknaden. Inrättandet av en särskild **övervakningsprocess** kommer att göra det lättare att identifiera ledande innovationer och teknik, analysera leveranskedjor och bedöma hur de aktuella materialen kan komma påverka ekonomin eller bidra till den dubbla omställningen och till EU:s resiliens och konkurrenskraft. Med hjälp av en sådan process kommer utvecklingen och införandet av innovationer inom avancerade material att fastställas, kategoriseras och mätas. Detta kommer att ge insikter om EU:s ställning globalt när det gäller avancerade

⁽³⁷⁾ Energieffektivitetsdirektivet, (EU) 2023/1791.

⁽³⁸⁾ <https://public-buyers-community.ec.europa.eu/about/big-buyers-working-together>.

material och möjliggöra en djupgående jämförelse med viktiga globala aktörer som USA och Kina. En sådan övervakningsprocess bör genomföras i samarbete med det föreslagna nya samprogrammerade offentlig-privata partnerskapet ”Innovativa material för EU” inom Horisont Europa.

Standarder utgör en grund för integrering av teknik i komplexa, innovativa system och lösningar. Standarder möjliggör interoperabilitet mellan komponenter, produkter och tjänster, motverkar leverantörsinlåsning och ger kunderna större valmöjligheter globalt. Kommissionens rekommendation om regler för god praxis angående standardisering⁽³⁹⁾ är avgörande för att stärka kopplingen mellan forskning, innovation och standardisering. Genom pilotprojektet Standardisation Booster⁽⁴⁰⁾ erbjuds Horisont Europa-projekt tjänster som syftar till att öka användningen av ny teknik som tillkommit till följd av standardiseringsåtgärder. För att främja antagandet av EU-standarder och internationella standarder för avancerade material kommer kommissionen att samarbeta med internationellt erkända standardiseringsorgan, däribland CEN/Cenelec/Etsi och ISO, bland annat genom det föreslagna nya samprogrammerade partnerskapet ”Innovativa material för EU” inom Horisont Europa. Syftet är att systematiskt identifiera såväl befintliga standarder som luckor, dra slutsatser om vad som bör prioriteras och göra standardiseringsansökningar på grundval av denna analys.

Det är viktigt att säkerställa att innovationer inom avancerade material följer befintliga bestämmelser och är ändamålsenliga, vilket gör det nödvändigt att införa harmoniserade **metoder och bedömningsverktyg för karakterisering och provning** av avancerade material. Det är också viktigt att dessa harmoniserade metoder och bedömningsverktyg blir rättsligt godkända. Vid framtagningen av en produkt är det också viktigt att tillverkarna – från ett så tidigt skede som möjligt – är medvetna om de **rättsliga krav** som de omfattas av, exempelvis gällande skydd av människors hälsa och miljön eller materialåtervinning. En stor utmaning på detta område är att avancerade material kan ha unika egenskaper som inte nödvändigtvis är väl undersökta inom ramen för befintliga toxikologiska studier eller miljöstudier. Av dessa skäl är det också relevant att tillsynsmyndigheterna håller sig informerade och förstår de senaste innovationerna. Exempelvis behandlar de kommande hållbarhetskraven enligt förordningen om ekodesign för hållbara produkter innovationer inom avancerade material, och stöder införandet av sådana innovationer. En förutsättning för att införandet av innovationer ska bli framgångsrikt är att det finns lämpliga verktyg och metoder för att beskriva och dela relevant information.

I linje med kommissionens meddelande om att utnyttja EU:s innovationspotential⁽⁴¹⁾ är det viktigt att analysera utmaningar som konstaterats när det gäller **patent** och mer allmänt **skyddet av immateriella rättigheter**, särskilt för sektorn för avancerade material där en ny studie om investeringar inom forskning och utveckling⁽⁴²⁾ visar att EU håller på att tappa mark på detta område. Det är därför viktigt att uppmuntra aktörer som utvecklar avancerade material att använda vägledningen för kunskapsvärdering på bästa möjliga sätt. För att få bättre insikt i orsakerna till EU:s svagheter när det gäller patentering kommer kommissionen att **analysera patentlandskapet och industrins behov**. Som en del i denna

⁽³⁹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/sv/TXT/?uri=CELEX%3A32023H0498&qid=1678171117168>.

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>.

⁽⁴¹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/ALL/?uri=CELEX:52020DC0760>.

⁽⁴²⁾ *Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials* https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_en.

analys kommer man också att undersöka om det behövs en förmedlare som på ett samlat sätt kan förvalta utspridda patenträttigheter på området.

Ny **kompetens** behövs inom innovativa metoder, verktyg samt utformning och utveckling av nya material. Området kräver kompetens inom i synnerhet materialvetenskap, kemi, ingenjörsvetenskap och informationsteknik. Det behövs också tvärvetenskaplig kompetens. Dessa kompetenser behöver identifieras och integreras i de nationella utbildningssystemen. Detta omfattar till exempel att utarbeta och främja motsvarande läroplaner och yrkesutbildningsprogram, för att höja kompetensen hos befintliga och framtida arbetstagare. I synnerhet bör satsningar göras på att ta tillvara kvinnors talang genom att ta itu med deras underrepresentation inom naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik (STEM). I samma anda är sådana satsningar relevanta för personer med funktionsnedsättning. Kompetenspakten spelar en central roll när det gäller att förbereda arbetstagarna för morgondagens arbete, bland annat inom sektorer som använder avancerade material, genom att man sammanför offentliga och privata organisationer så att människor genom kompetenshöjning och omskolning ska kunna förvärva efterfrågade kompetenser.

En konkurrensutsatt ansökningsomgång för de olika gemenskaperna inom Europeiska institutet för innovation och teknik (EIT) avseende inrättandet av en ”**akademi för avancerade material**” med totalt 10 miljoner euro i startfinansiering kommer att inledas under 2024. Den föreslagna åtgärden är ett svar på den nya europeiska agendan för innovation⁽⁴³⁾, flaggskeppsinitiativ 4 om tekniska talanger, och utformas enligt samma mönster som nettonollindustriakademierna. Akademien kommer att ta fram läroplaner för att rusta nästa generation materialvetare med de nya kompetenser som krävs, erbjuda stöd till utbildningsanordnare och utveckla meriter som kan användas av medlemsstaterna på frivillig basis. Den kommer att samarbeta med yrkeskunskapscentrumen för att tillhandahålla kompetenser av hög kvalitet som leder till sysselsättning och långsiktiga karriärmöjligheter samt med medlemsstaterna och europeiska universitetsalliansen för att underlätta införandet av nya kursplaner i de nationella utbildningssystemen.

Kommissionen kommer att

- *mobilisera förvaltningsmyndigheterna inom ”Big Buyers”-gruppen som omfattas av regional finansiering samt aktörer inom Global Gateway för att stimulera marknaden för innovationer inom avancerade material genom offentlig efterfrågan,*
- *inrätta en akademi för avancerade material med Europeiska institutet för innovation och teknik på grundval av en konkurrensutsatt ansökningsomgång under 2024, i syfte att påskynda framtagningen av kursplaner och meriter för kompetenser i sektorn,*
- *under 2024 förbättra utvecklingen och fastställandet av standarder för avancerade material avseende de områden och övergripande egenskaper som förtecknas i bilagan, i samarbete med CEN/Cenelec/Etsi och ISO*

⁽⁴³⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_en.

- *och inleda studier för att genomföra en djupgående analys av produktion och användning av avancerade material samt av patentlandskapet senast 2025.*

7. ÖVERGRIPANDE STYRNINGSRAM

Avancerade material utformas, utvecklas och används i många olika tillämpningar och inom olika vetenskapliga och industriella sektorer. En samordnad strategi för Europas olika aktörer, från företrädare för den akademiska världen eller industrin till investerare eller beslutsfattare, kräver ett gemensamt referensorgan. Likaså kräver genomförandet av de åtgärder som anges i detta meddelande en strategisk styrning på alla nivåer från medlemsstaternas och industrins sida, både för att komma överens om detaljerna kring åtgärderna och för att övervaka genomförandet.

Kommissionen kommer därför att inrätta ett **teknikråd för avancerade material** ⁽⁴⁴⁾. Detta teknikråd kommer att bestå av medlemsstater (ministerier med ansvar för forskning och industri-/sektorspolitik), berörda parter inom forskning och industri samt Europeiska kommissionen. Teknikrådet kommer att bidra med rådgivning om det europeiska ekosystemet för avancerade material, stödja fastställandet av gemensamma mål och prioriterade områden för samordnade åtgärder avseende avancerade material som svar på den första åtgärd som tillkännages i detta meddelande och med beaktande av all relevant verksamhet inom avancerade material i EU. Teknikrådet kommer också att se till att länder som är associerade till Horisont Europa, liksom i relevanta fall andra länder med vilka EU ingått strategiska partnerskapsavtal, deltar på lämpligt sätt. Teknikrådet kommer att involvera arbetsmarknadens parter och integrera kunskap från relevanta industrialianser, det europeiska industriforumet, grupperna för den strategiska planen för energiteknik (SET-planen) och relevanta partnerskap inom Horisont Europa.

Dessutom kommer teknikrådet för avancerade material att diskutera och skapa synergier med regionala knutpunkter för innovation, som syftar till utveckling och spridning av mogna innovationer, med strategier för smart specialisering (S3) inom ramen för Europeiska regionala utvecklingsfonden och S3-gruppens tematiska partnerskap, där regioner fastställer sina konkurrensfördelar, sina unika starka punkter och sin förmåga att stärka sin kapacitet för FoI av hög kvalitet ⁽⁴⁵⁾.

Teknikrådet kommer också att diskutera internationella partnerskap genom att främja spetskompetens och globalt ledarskap inom avancerade material genom dialog och samarbete med partnerländer. EU har associeringsavtal och samarbetsavtal inom vetenskap och teknik med länder som har stark expertis på detta område. Samverkan kan sökas med fler länder på väl utvalda områden. Dessa avtal kommer att baseras på ömsesidig öppenhet, upprätthållande av grundläggande värden och lika villkor, särskilt genom Horisont Europa och dess efterträdare, under hela FoI-cykeln, i enlighet med meddelandet om den globala strategin för forskning och innovation ⁽⁴⁶⁾. Avancerade

⁽⁴⁴⁾ I detta syfte kommer kommissionen att inrätta en expertgrupp i enlighet med kommissionens beslut av den 13 maj 2016, C(2016) 3301 final.

⁽⁴⁵⁾ Området för avancerade material har identifierats av flera medlemsstater och regioner som en S3-prioritering för perioden 2021–2027. Grekland har till exempel ”material, byggnation och industri” som tematisk prioritering, och Österrike prioriterar ”material och intelligent produktion”. På regional nivå är avancerade material S3-prioriteringar, t.ex. i västra Nederländerna (NL), Skåne län (SE) och Bukarest (RO). Dessa prioriteringar omsätts i särskilda projekt: Lettland har inlett ett projekt om smarta material, fotonik, teknik och ett ekosystem för ingenjörsvetenskap. I Slovenien bedrivs MATPRO-projektet med fokus på material och materialproduktion för att skapa värdekedjor och nätverk för gemensam utveckling på detta område.

⁽⁴⁶⁾ Global strategi för forskning och innovation, COM(2021) 252 final.

material omfattas också av bilagan till kommissionens rekommendation om kritiska teknikområden för EU:s ekonomiska säkerhet för ytterligare riskbedömning. I linje med strategin för ekonomisk säkerhet kan de åtgärder som vidtas syfta till skydd, främjande eller partnerskap.

Teknikrådet kommer att beakta alla tillgängliga underlag, inklusive resultaten av analysen av övervakningen av produktionen och användningen av avancerade material. Teknikrådet kommer också att bedöma möjligheten för kommissionen eller medlemsstaterna att inrätta regulatoriska sandlådor⁽⁴⁷⁾, som kan bana väg för en förenkling av förfarandet för godkännande/certifiering för utsläppande av avancerade material på marknaden.

Kommissionen kommer att

- *under 2024 inrätta teknikrådet för avancerade material för rådgivning om styrning av detta initiativ i samarbete med medlemsstaterna, länder associerade till Horisont Europa och industrin.*

8. SLUTSATSER

Avancerade material är avgörande för Europas välbefinnande och öppna strategiska oberoende, liksom för den gröna och digitala omställningen. Även om EU fortfarande har en stark ställning inom materialvetenskapen ökar andra nyckelaktörer strategiskt sina investeringar på detta område och har goda förutsättningar att snabbt och i stor skala ta till sig och införa tekniker baserade på avancerade material.

I detta meddelande behandlas systematiskt EU:s ekosystem för avancerade material genom en kombination av 14 ömsesidigt förstärkande åtgärder som kompletteras av en samordnad strategi för EU, medlemsstaterna och industrin. De föreslagna åtgärderna omfattar hela värdekedjan, från det tidiga forskningsstadiet till införande och marknadsspridning. För att utforma, utveckla, producera och använda avancerade material i Europa föreslås i strategin ett dynamiskt och inkluderande materialekosystem som involverar medlemsstater, forskare, innovatörer och industrin.

Tillsammans kommer dessa åtgärder att bana väg för

- a) ett mer samordnat och responsivt europeiskt ekosystem för avancerade material som mobiliserar offentliga och privata investeringar på strategiska områden,
- b) nya ekonomiska möjligheter för EU-företag som är beroende av dessa kritiska tekniker eller som vill prova dem i sin innovationsprocess och
- c) en snabbare och mer storskalig spridning av avancerade material som marknadskatalysatorer för den dubbla omställningen, vilket stärker EU:s resiliens och öppna strategiska oberoende.

⁽⁴⁷⁾ I enlighet med rättsakten om nettonollindustri och den nya europeiska innovationsagendan.

BILAGA

Denna bilaga innehåller en preliminär förteckning över forsknings- och innovationsprioriteringar som, genom samråd med medlemsstaterna, har fastställts vara särskilt relevanta för gemensamma åtgärder på området avancerade material för en framgångsrik europeisk grön och digital omställning. De prioriterade områdena är: energi, mobilitet, byggnation och elektronik. Denna förteckning kommer att uppdateras regelbundet för att ta hänsyn till utvecklingen på det socioekonomiska, vetenskapliga eller tekniska området eller med anledning av att ytterligare gemensamma behov som kräver gemensamma åtgärder har identifierats.

De inneboende egenskaperna hos avancerade material gör att de kan driva på innovationer präglade av principerna ompröva, minska, återanvända, reparera, renovera, återtillverka, behandla för ändrad användning, materialåtervinna, förnya och återvinna. Dessa prioriteringar bör bidra till att tillgodose de industriella och samhällsliga behov som fastställs i detta meddelande, i linje med politiska prioriteringar.

I. Energi

Behov på detta område ska fastställas i fyra kategorier: energiomvandling/energiproduktion, lagring, distributions- och överföringsnät samt förnybara bränslen.

- a) **Omvandling och produktion av förnybar och koldioxidsnål energi:** Detta kan omfatta avancerade material för att förbättra hållbarheten hos anordningar för omvandling av energi från förnybara källor, katalysatorer, ytbeläggning och ogenomtränglighet, förbättringar avseende omgivande driftsförhållanden (t.ex. korrosionsbeständighet), förbättrad verkningsgrad för omvandling för olika förnybara energikällor (t.ex. solcellspaneler, vindturbiner eller värmepumpar).
- b) **Energilagringssystem:** Detta kan omfatta avancerade cirkulära och mer hållbara material för energilagringsteknik som elektrokemiska teknik (t.ex. batterier och superkondensatorer), termiska och termokemiska teknik (t.ex. fasförändringsmaterial) eller kemiska teknik.
- c) **Distributions- och överföringsnät:** Här kan det handla om avancerade material som ökar distributions- och överföringsnätets effektivitet och kapacitet, tillförlitlighet och hållbarhet (t.ex. högpresterande ytbeläggningar som skyddar infrastruktur mot korrosion, friktion eller isbildning eller andra lösningar med alternativa material).
- d) **Förnybara bränslen:** Detta kan omfatta avancerade material för produktion av hållbara bränslen, såsom förnybara bränslen av icke-biologiskt ursprung och syntetiserade bränslen, för att ta itu med miljöavtrycket. En av de största utmaningarna är att utveckla katalysatorer som är tillräckligt aktiva, stabila och billiga för att producera förnybara bränslen eller kemikalier i stora mängder och till låga kostnader.

II. Mobilitet

Behov på detta område ska fastställas i fyra kategorier: energilagringsbehov för olika transportslag, lättare och mer robusta transportmedel och infrastrukturer samt ökad cirkularitet och förbättrad miljöprestanda.

- a) **Energilagring och alternativa bränslen för olika transportmedel** Exempelvis
 - **avancerade batterier** (t.ex. med halvledare) som kännetecknas av högre effektivitet, produktion med ett mindre miljöavtryck, minskad användning

och hållbar ersättning av kritiska råvaror, förbättrad säkerhetsprofil, bättre hållbarhet och prestanda, högre energitäthet och ökad återvinningsbarhet,

- **bränslecellsystem** för vätgas, ammoniak och/eller metanol med mycket högre effektivitet och fokus på lösningar för att tillvarata spillvärme, elektrolysanläggningar, katalysatorer.

b) Avancerade högpresterande material för lätta, mycket tillförlitliga och hållbara transporttillämpningar som klarar krävande miljöer Exempelvis

- **avancerade – lättare – material** som kombinerar minskad energiförbrukning med ökad säkerhet (t.ex. för passagerare i fordon samt för fotgängare, cyklister och andra användare),
- **avancerade kompositmaterial och kompositstrukturer** för fordon, flygplansstrukturer och motorkomponenter, inklusive högpresterande termoplast, adaptiva system, multifunktionella krav (t.ex. lödning eller processer för att på ett tillförlitligt sätt sammanfoga olika material).

c) Ökat skydd, motståndskraft och hållbarhet för transportmedel och infrastruktur. Exempelvis

- **ytbeläggningar och färger** som ökar transportmedlens/infrastrukturens hållbarhet och minskar bränsleförbrukningen – relevant för luft- och vattenburen transport, bilar och vägmarkeringar,
- **hybridtillverkningsprocesser** (t.ex. en kombination av extruderingsbaserad additiv teknik och automatiserad fiberläggning), sammanförande av olika teknik, ytbehandlingar och automatisk kvalitetsinspektion/kvalitetskontroll för större primära flygplansstrukturer och motorkomponenter.

d) Ökad cirkularitet och beaktande av materialens miljöprestanda: Exempelvis

- bättre material för **säker och hållbar användning** (t.ex. återvinningsbara och/eller biologiskt nedbrytbara komposit, batterier och elektronik inom alla transportslag),
- nya material som ytterligare minskar **miljöavtrycket och ökar transportinfrastrukturens motståndskraft** (t.ex. minskad påverkan ur ett livscykelperspektiv, cirkulär användning, mer varaktiga/motståndskraftiga material för vägar/järnvägar, mindre påverkan på den biologiska mångfalden, däck och bromsar med låga utsläpp av partiklar),
- **kostnadseffektivt underhåll och kostnadseffektiv reparation** av avancerade komposit, superlegeringar, ytbeläggningar, hybridstrukturer och anpassningsbara strukturer för transporttillämpningar.

III. Byggnation

Inom ramen för detta kapitel fastställs behov inom fyra kategorier: förbättrad energieffektivitet i byggnader, mer robusta byggnader med längre livslängd, ökat välbefinnande i byggnader, material för ökad cirkularitet och beaktande av miljöprestanda.

- a) Förbättrad energieffektivitet i byggnader:** Exempelvis kompositiskum, värmeisolerings- och värmelagringsmaterial, integrerade energisystem.

- b) **Mer robusta byggnadsstrukturer med längre livslängd samt bättre övervakning av strukturell integritet:** Exempelvis kompositmaterial, inklusive grafenförstärkt betong, lätta material, nya material för 3D-tryckning och additiv tillverkning, material för prefabricering och modulärt byggande och självövervakning, självläkande eller självskyddande material.
- c) **Ökat välbefinnande i byggnader:** Exempelvis material för ökad komfort, bullerdämpning, material för belysning, teknik för dynamisk optisk transparens och glasningsteknik, transparent oxidbaserad elektronik, elektrokromatiska, termokromatiska, gaskromatiska eller fotokromatiska material samt behandlingar som motverkar nedsmutsning, isbildning, halkrisk eller korrosion eller superhydrofoba behandlingar.
- d) **Material för ökad cirkularitet och beaktande av miljöprestanda:** Exempelvis nya biobaserade ytbeläggningar, färgberedningar, träbaserad isolering, lim och kompositmaterial i byggnader samt hantering av dessa materials potentiella effekter avseende global uppvärmning i samband med byggnader och rivning av byggnader.

IV. Elektronik

Inom ramen för detta kapitel ska behoven fastställas med fokus på halvledare, elektroniska komponenter och system. Behov kommer att fastställas under följande två rubriker:

- a) Avancerade material för **bättre prestanda, inklusive särskilda egenskaper för prestanda i krävande miljöer, minskad energiförbrukning och nya funktioner hos elektroniska komponenter** (för tillämpningar inom olika områden). Bland dessa avancerade material bör även följande ingå: sensorer, nya beräknings- och minneskoncept, kraftelektronik, kommunikation (inklusive signalöverföring och värmehantering för nästa generations 5G- och 6G-nät samt efterföljande tekniker), flexibel elektronik, optoelektronik, fotonik och kvantkomponenter.
- b) Avancerade material för **ny produktions- och förpackningsteknik för chip**, inklusive plattor och substrat utöver kisel för ökad effektivitet (för tillämpningar inom olika områden såsom energi, kraft och kommunikation), ökad hållbarhet och cirkularitet samt minskat beroende av kritiska råvaror.

ÖVERGRIPANDE EGENSKAPER

Digitaliseringen av FoI för avancerade material (med datainfrastruktur, digitala modelleringsverktyg, gemensam dataanalys/ontologi och artificiell intelligens) har potential att påskynda upptäckten av nya innovativa material genom att möjliggöra analys av omfattande datauppsättningar och tolkning av data från olika karakteriseringstekniker, förbättra modelleringen och generera förslag på sammansättningar eller strukturer för nya material. Allt detta kommer att bidra till att stärka EU:s konkurrenskraft.

Samtidigt kommer tillämpningen av **principen om säker och hållbar design** att prägla hela omvandlingsprocessen. Detta är ett paradigmskifte där vi övergår till avancerade material som bidrar till säkerhet och hållbarhet, samtidigt som de är billigare och presterar bättre i alla miljöer. Förändringen omfattar insatser för att ersätta eller så långt möjligt minska användningen av ämnen som är farliga för människors hälsa och miljön. Cirkularitet är också avgörande och en särskild utmaning när det gäller komplexa materialblandningar. Det är viktigt att säkerställa att avancerade material när de inte längre

används kan bli råvaror för sekundära avancerade material, något som minskar både trycket på leveranskedjorna och materialets övergripande miljöavtryck.

Andra övergripande faktorer att beakta inom de prioriterade områdena är karakterisering, instrumentering, metrologi och tillverkning.