



Brussel, 21.2.2024
COM(2024) 81 final

WITBOEK

Tegemoetkomen aan de digitale-infrastructuurbehoeften van Europa

“Tegemoetkomen aan de digitale-infrastructuurbehoeften van Europa”

1.	INLEIDING	3
2.	TRENDS EN UITDAGINGEN IN DE DIGITALE-INFRASTRUCTUURSECTOR...	5
2.1.	Uitdagingen op het gebied van de connectiviteitsinfrastructuur van Europa	5
2.2.	Technologische uitdagingen	7
2.3.	Uitdagingen in verband met de schaalvergroting van EU-connectiviteitsdiensten	11
2.3.1.	Investeringsbehoeften	11
2.3.2.	Financiële situatie van de elektronischecommunicatiesector in de EU	11
2.3.3.	Het ontbreken van een eengemaakte markt	14
2.3.4.	Convergentie en een gelijk speelveld.....	17
2.3.5.	Uitdagingen op het gebied van duurzaamheid.....	18
2.4.	Behoefte aan veiligheid bij de levering en de werking van netwerken	19
2.4.1.	Uitdagingen met betrekking tot vertrouwde leveranciers	19
2.4.2.	Beveiligingsnormen voor end-to-endconnectiviteit.....	19
2.4.3.	Beveiligde en weerbare onderzeese kabelinfrastructuur.....	20
3.	BEHEERSING VAN DE OVERGANG NAAR DE DIGITALE NETWERKEN VAN DE TOEKOMST — BELEIDSKWESTIES EN MOGELIJKE OPLOSSINGEN.....	22
3.1.	Pijler I: totstandbrenging van het “3C-netwerk” — “Connected Collaborative Computing”	22
3.1.1.	Capaciteitsopbouw door open innovatie en technologische capaciteiten ...	23
3.1.2.	Volgende stappen.....	25
3.1.3.	Samenvatting van mogelijke scenario’s.....	27
3.2.	Pijler II: Voltooing van de digitale eengemaakte markt	28
3.2.1.	Doelstellingen	28
3.2.2.	Werkingsfeer	28
3.2.3.	Machtiging	30
3.2.4.	Wegnemen van belemmeringen voor de centralisatie van het kernnetwerk... ..	31
3.2.5.	Radiospectrum	31
3.2.6.	Uitschakelen van kopernetwerken	35
3.2.7.	Toegangsbeleid in een volledige glasvezelomgeving.....	36
3.2.8.	Universele dienst en betaalbaarheid van digitale infrastructuur	39
3.2.9.	Duurzaamheid	39

3.2.10.	Samenvatting van mogelijke scenario's.....	40
3.3.	Pijler III: Veilige en veerkrachtige digitale infrastructuren voor Europa	42
3.3.1.	Naar een veilige communicatie met behulp van kwantum- en post- kwantumtechnologieën	42
3.3.2.	Naar beveiliging en veerkracht van onderzeese kabelinfrastructuren	43
3.3.3.	Samenvatting van mogelijke scenario's.....	45
4.	CONCLUSIE	45

1. INLEIDING

Een geavanceerde digitale netwerkinfrastructuur is de basis voor een bloeiende digitale economie en samenleving. Veilige en duurzame digitale infrastructuur is een van de vier kernpunten van het EU-beleidsprogramma voor het digitale decennium 2030, een van de belangrijkste prioriteiten van de huidige Commissie. Dit punt staat ook centraal bij de burgers, die verschillende voorstellen op het gebied van digitalisering hebben gedaan in het kader van de Conferentie over de toekomst van Europa. Zonder geavanceerde digitale netwerkinfrastructuur zullen toepassingen ons leven niet gemakkelijker maken en zullen consumenten niet kunnen profiteren van de voordelen van geavanceerde technologieën. Alleen wanneer deze infrastructuur optimaal presteert, kunnen artsen hun patiënten snel en veilig op afstand behandelen, kunnen drones het oogsten verbeteren en het gebruik van water en pesticiden verminderen, en maken onderling verbonden temperatuur- en vochtigheidssensoren het mogelijk om de omstandigheden waarin vers voedsel wordt opgeslagen en naar de consument wordt vervoerd, in real time te monitoren.

Ook in de economie zijn er veel voorbeelden waaruit blijkt hoe ondernemingen voor de verwerking van gegevens moeten kunnen beschikken over geavanceerde connectiviteits- en computerinfrastructuur die dicht bij hun activiteiten en klanten ligt, om innovatieve toepassingen en diensten te gebruiken of aan te bieden. Dit is met name van belang voor toepassingen die realtime gegevensverwerking vereisen, zoals IoT (Internet of Things)-apparaten, autonome voertuigen en slimme netwerken, en om de latentie voor toepassingen in verband met voorspellend onderhoud, realtime monitoring en automatisering te verminderen, wat leidt tot efficiëntere en kosteneffectievere operaties. Geavanceerde digitale netwerkinfrastructuur en -diensten zullen van cruciaal belang zijn voor transformatieve digitale technologieën en diensten zoals artificiële intelligentie (AI), virtuele werelden en Web 4.0, en om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken, zoals die op het gebied van energie, vervoer of gezondheidszorg, en innovatie in de creatieve sector te ondersteunen.

Het toekomstige concurrentievermogen van alle sectoren van de Europese economie is afhankelijk van deze geavanceerde digitale netwerkinfrastructuur en -diensten, aangezien zij de basis vormen voor de wereldwijde groei van het bbp tussen één en twee biljoen EUR¹ en de digitale en groene transitie van onze samenleving en economie. Volgens veel bronnen bestaat er een sterk verband tussen de toegenomen uitrol van vaste en mobiele breedband en de economische ontwikkeling². De vraag naar connectiviteit is essentieel voor het stimuleren van de economie. Hogere snelheden en nieuwe generaties mobiele netwerken hebben een positief effect op het bbp³. Evenzo blijkt uit studies dat een weerbare backbone-infrastructuur op basis

¹ Connected World: An evolution in connectivity beyond the 5G revolution, McKinsey 2020, te raadplegen via <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/connected-world-an-evolution-in-connectivity-beyond-the-5g-revolution>.

² Cfr. “Analyzing the Economic Impacts of Telecommunications”, “Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth”, Background Paper prepared for the World Development Report 2016: Digital Dividends, Michael Mingos, 2015; “Europe’s internet ecosystem: socio-economic benefits of a fairer balance between tech giants and telecom operators”, Axon Partners Group, mei 2022; Kongaut, Chatchai; Bohlin, Erik (2014): “Impact of broadband speed on economic outputs: An empirical study of OECD countries, 25th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS)”; “Disruptive Innovation in the ICT Industries: Challenges for European Policy and Business”, Brussel, België, 22-25 juni, 2014, International Telecommunications Society (ITS), Calgary.

³ Met name neemt het effect van de basisconnectiviteit van mobiele telefonie met ongeveer 15 % toe wanneer de verbindingen worden geüpgraded naar 3G. Voor verbindingen die van 2G naar 4G worden geüpgraded neemt het effect met ongeveer 25 % toe, volgens Mobile technology: two decades driving economic growth (gsmintelligence.com).

van veilige onderzeese kabels het bbp kan stimuleren⁴. Met de huidige demografische trends moet het Europese concurrentievermogen kunnen steunen op productiviteitsverhogende technologieën en zijn digitale infrastructuur en diensten van cruciaal belang.

Tegelijkertijd ondergaan digitale netwerken een transformatie waarbij connectiviteitsinfrastructuur convergeert met capaciteiten op het gebied van cloud- en edgecomputing. Om de voordelen van deze transformatie te benutten, moet de sector elektronische communicatie worden uitgebreid van de traditionele internetmarkt voor consumenten naar digitale diensten in belangrijke economische sectoren, zoals het industriële internet der dingen (IIoT). Bovendien heeft de apparatuursector ook te maken met grote technologische transformaties in verband met de trend naar software- en cloudgebaseerde netwerken en open architecturen. Convergentie van de elektronische communicatie- en IT-ecosystemen biedt kansen voor goedkopere en innovatieve diensten, maar brengt ook nieuwe risico's van knelpunten en afhankelijkheden op het gebied van cloudinfrastructuur en -diensten en toonaangevende chipplatforms⁵ met zich mee. Om de economische veiligheid te waarborgen, is het daarom van het grootste belang dat innovatie op dit gebied in de Unie wordt aangestuurd en door haar industrie wordt geleid. Hiertoe moet de Unie in de huidige geopolitieke context haar kracht op de markt voor de levering van netwerkapparatuur benutten, waar twee van de drie mondiale leveranciers Europees zijn.

Vanuit maatschappelijk oogpunt is de beschikbaarheid van hoogwaardige, betrouwbare en beveiligde connectiviteit voor iedereen en overal in de Unie, ook in landelijke en afgelegen gebieden, onmisbaar⁶. De vereiste investeringen zijn enorm⁷. Een modern regelgevingskader dat de overgang van oude kopernetwerken naar glasvezelnetwerken, de ontwikkeling van 5G- en andere draadloze netwerken en cloudgebaseerde infrastructuur, alsook de opschaling van exploitanten binnen de eengemaakte markt stimuleert, en dat rekening houdt met opkomende technologieën zoals kwantumcommunicatie, is van cruciaal belang om ervoor te zorgen dat Europa over de geavanceerde, beveiligde communicatie- en computerinfrastructuur beschikt die het nodig heeft. Bij gebrek hieraan loopt de EU het risico dat zij haar digitale doelstellingen voor 2030 niet haalt en achter komt te lopen op andere toonaangevende regio's wat betreft concurrentievermogen en economische groei en de daarmee samenhangende gebruikersvoordelen.

Tot slot hebben recente geopolitieke ontwikkelingen gewezen op het belang van beveiliging en weerbaarheid van infrastructuur tegen door de mens en de natuur veroorzaakte gevaren, alsook op de complementaire rol van oplossingen voor terrestrische, satelliet- en onderzeese connectiviteit, voor de ononderbroken beschikbaarheid van diensten onder alle omstandigheden. In een snel veranderend veiligheidslandschap is een strategische Uniebrede aanpak van de beveiliging en weerbaarheid van kritieke digitale infrastructuur van essentieel belang voor de economische veiligheid van de EU, waarbij moet worden voortgebouwd op het

⁴ <https://copenhageneconomics.com/publication/the-economic-impact-of-the-forthcoming-equiano-subsea-cable-in-portugal/>.

⁵ Cybersecurity of Open Radio Access Networks, verslag van NIS Cooperation Group, mei 2022.

⁶ Dit werd ook erkend in het beleidsprogramma voor het digitale decennium 2030 (Besluit (EU) 2022/2481 van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2022 tot vaststelling van het beleidsprogramma voor het digitale decennium tot 2030 (PB L 323 van 19.12.2022, blz. 4). Overeenkomstig artikel 4, lid 2, punt a) hiervan, moeten tegen 2030 alle eindgebruikers op een vaste locatie tot aan het netwerkaansluitpunt gedekt zijn door een gigabitnetwerk en moeten alle bevolkte gebieden gedekt zijn door draadloze hogesnelheidsnetwerken van de volgende generatie met prestaties die minstens aan 5G gelijkwaardig zijn, overeenkomstig het beginsel van technologische neutraliteit.

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>.

solide bestaande wetgevingskader, met name de NIS2-richtlijn⁸, de richtlijn betreffende de weerbaarheid van kritieke entiteiten⁹ en de aanbeveling van de Raad betreffende een Uniebrede gecoördineerde aanpak om de weerbaarheid van kritieke infrastructuur te versterken^{10,11}.

Tegen deze achtergrond worden in dit witboek uitdagingen in kaart gebracht en mogelijke scenario's besproken voor beleidsmaatregelen van de overheid, zoals een mogelijke toekomstige wet inzake digitale netwerken, die tot doel hebben de opbouw van de digitale netwerken van de toekomst te stimuleren, de overgang naar nieuwe technologieën en bedrijfsmodellen in goede banen te leiden, te voldoen aan de toekomstige connectiviteitsbehoeften van alle eindgebruikers, het concurrentievermogen van onze economie te ondersteunen en veilige en weerbare infrastructuur en de economische veiligheid van de Unie te waarborgen, hetgeen tot uiting komt in de gemeenschappelijke toezeggingen van de EU-lidstaten in het beleidsprogramma voor het digitale decennium¹².

2. TRENDS EN UITDAGINGEN IN DE DIGITALE-INFRASTRUCTUURSECTOR

2.1. Uitdagingen op het gebied van de connectiviteitsinfrastructuur van Europa

De connectiviteitsinfrastructuur van de Unie is nog niet gereed om de huidige en toekomstige uitdagingen van de datagestuurde samenleving en economie aan te pakken en tegemoet te komen aan de toekomstige behoeften van alle eindgebruikers.

Aan de aanbodzijde wordt in het verslag over de staat van het digitale decennium van 2023¹³ met name gewezen op de beperkte glasvezeldekking (56 % van alle huishoudens, 41 % van de huishoudens in plattelandsgebieden)¹⁴ en vertragingen bij de uitrol van autonome 5G-netwerken in de EU. De huidige trends met betrekking tot de trajecten voor de doelstellingen voor digitale infrastructuur die zijn vastgesteld in het beleidsprogramma voor het digitale decennium 2030¹⁵, zijn zorgwekkend. Wat de glasvezeldekking betreft, lijkt vooruitgang van meer dan 80 % tegen 2028 niet waarschijnlijk, waardoor de verwezenlijking van de doelstelling van 100 % voor 2030 in twijfel wordt getrokken. In vergelijking met de glasvezeldekking van 56 % in de EU in 2022, lag dit cijfer in de VS, die van oudsher afhankelijk waren van kabel, op

⁸ Richtlijn (EU) 2022/2555 van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2022 betreffende maatregelen voor een hoog gezamenlijk niveau van cyberbeveiliging in de Unie, tot wijziging van Verordening (EU) nr. 910/2014 en Richtlijn (EU) 2018/1972 en tot intrekking van Richtlijn (EU) 2016/1148 (NIS 2-richtlijn) (PB L 333 van 27.12.2022, blz. 80).

⁹ Richtlijn (EU) 2022/2557 van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2022 betreffende de weerbaarheid van kritieke entiteiten en tot intrekking van Richtlijn 2008/114/EG van de Raad (PB L 333 van 27.12.2022, blz. 164).

¹⁰ Aanbeveling van de Raad van 8 december 2022 betreffende een Uniebrede gecoördineerde aanpak om de weerbaarheid van kritieke infrastructuur te versterken (2023/C 20/01) (PB C 20 van 20.1.2023, blz. 1).

¹¹ In deze aanpak moeten ook de uitdagingen en kansen voor het uitbreidingsbeleid van de EU worden opgenomen.

¹² Besluit (EU) 2022/2481 van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2022 tot vaststelling van het beleidsprogramma voor het digitale decennium tot 2030 (PB L 323 van 19.12.2022, blz. 4).

¹³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>.

¹⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/broadband-coverage-europe-2022>.

¹⁵ In het beleidsprogramma voor het digitale decennium wordt een reeks doelstellingen en streefcijfers vastgelegd om de ontwikkeling van veerkrachtige, beveiligde, goed presterende en duurzame digitale infrastructuur in de Unie te bevorderen, waaronder een digitaal streefcijfer voor de Commissie en de lidstaten teneinde uiterlijk in 2030 gigabitconnectiviteit voor iedereen te bereiken. Het programma moet connectiviteit voor burgers en bedrijven in de Unie en wereldwijd mogelijk maken, met inbegrip van, maar niet beperkt tot, het bieden van toegang tot betaalbare hogesnelheidsbreedband die kan helpen om dode communicatiezones weg te werken en de cohesie in de hele Unie te vergroten, met inbegrip van haar ultraperifere gebieden, plattelandse-, perifere, afgelegen en geïsoleerde gebieden en eilanden.

48,8 %, terwijl Japan en Zuid-Korea elk 99,7 % bereikten¹⁶ als gevolg van duidelijke strategieën voor glasvezel.

Wat de uitrol van 5G betreft, ligt de basisdekking van 5G in de EU momenteel op 81 % van de bevolking (met een dekking van slechts 51 % van de bevolking in plattelandsgebieden), maar komen in deze maatstaf niet de daadwerkelijke geavanceerde 5G-prestaties tot uiting. Wanneer 5G wordt uitgerold, gebeurt dit meestal niet “op zichzelf staand”, d.w.z. met een kernnetwerk dat losstaat van eerdere generaties. De vooruitzichten voor de uitrol van op zichzelf staande 5G-netwerken met een hoge betrouwbaarheid en een lage latentie, wat belangrijke factoren zijn voor industriële toepassingen, zijn niet positief. Geschat wordt dat de uitrol van dergelijke netwerken aanzienlijk minder dan 20 % van de bevolkte gebieden in de EU dekt. Hoewel er vooruitgang is geboekt op het gebied van proeven in een vroeg stadium, hebben exploitanten deze architectuur slechts in een klein aantal lidstaten gelanceerd en tot bepaalde stedelijke gebieden beperkt¹⁷. Een dergelijke beperkte uitrol zou onder meer verband kunnen houden met het vroege stadium van de uitrol van de 3,6 GHz-band. De 5G-dekking via deze middengolfband, die nodig is voor hogere snelheden en capaciteit, bereikt momenteel slechts 41 % van de bevolking. 5G zal echter zijn voetafdruk ook buiten de bevolkte gebieden moeten uitbreiden om geavanceerde diensten, zoals precisielandbouw, te kunnen aanbieden. Hoewel de basisdekking van 5G in de grootste lidstaten relatief vergelijkbaar is met die van de VS, zijn andere regio's zoals Zuid-Korea en China beter voorbereid op de uitrol van op zichzelf staand 5G. Volgens het internationale scorebord van het 5G-waarnemingscentrum heeft Zuid-Korea meer dan vijfmaal het aantal 5G-basisstations per 100 000 inwoners uitgerold dan de EU, en China bijna driemaal zoveel¹⁸.

Tot slot kan satellietbreedband breedbanddiensten met downloadsnelheden tot 100 Mbps in zeer landelijke en afgelegen gebieden brengen waar geen netwerken met zeer hoge capaciteit beschikbaar zijn, ook al blijft betaalbaarheid een cruciale factor om de invoering in deze gebieden te vergemakkelijken. Deze kunnen ook veerkrachtige nooddiensten leveren in ramp- of crisissituaties. Hoewel satellietdiensten de digitale kloof kunnen overbruggen, zijn zij momenteel niet in staat om de prestaties van grondnetwerken te vervangen.

In het algemeen, en zonder rekening te houden met de bevolkingsdichtheid en de kwaliteit van de connectiviteit, beschikt de EU over een vergelijkbare vaste en mobiele dekking als de VS, maar blijft zij aanzienlijk achter bij andere delen van de wereld, met name op het gebied van glasvezeldekking en op zichzelf staand 5G. Er moet echter allereerst worden gekeken naar wat nog moet worden gedekt en, nog belangrijker, of de EU in een goede positie verkeert om de doelstellingen van het digitale decennium voor alom toegankelijke glasvezel- en 5G-dekking te verwezenlijken. In dit verband is de invoering van hogesnelheidsdiensten van het allergrootste belang, aangezien deze van invloed is op de investeringscapaciteit van de sector. Aan de vraagzijde is het gebruik van breedband van ten minste 1 Gbps zeer laag (14 % in 2022 op EU-niveau) en gebruikt iets meer dan de helft van alle huishoudens in de EU (55 %) ten minste 100 Mbps-breedband. Het gebruik van abonnementen op snelle vaste breedband is in de EU

¹⁶ Zie de Global Fibre Development Index 2023, Omdia.

¹⁷ 5G Observatory Biannual Report October 2023, blz. 8, https://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2023/12/BR-19_October-2023_Final-clean.pdf.

¹⁸ 5G-basisstations per 100 000 inwoners: 419 (Zuid-Korea), 206 (China), 77 (EU), 118 (Japan), 30 (VS).

lager dan in de VS, Zuid-Korea en Japan¹⁹. Het gebruik van standaard mobiele breedband is beter en ligt op 87 %, ondanks bijna alomtegenwoordige dekking met ten minste 4G-netwerken.

Deze vertragingen zijn een kritieke kwetsbaarheid voor de Europese economie als geheel, aangezien de levering van geavanceerde datadiensten en op AI gebaseerde toepassingen daarvan afhankelijk is. Hetzelfde geldt voor de uitrol van infrastructuur voor edgecomputing, een andere belangrijke factor voor tijdkritische toepassingen en computercapaciteiten in verband met realtime, gegevensintensieve use cases en IoT. Er bestaat een sterke correlatie tussen de uitrol van geschikte digitale netwerken en de invoering van moderne technologieën, die momenteel niet op grote schaal worden ontwikkeld. Het beleidsprogramma voor het digitale decennium bevat het streefcijfer om tegen 2030 10 000 klimaatneutrale, zeer veilige edge nodes uit te rollen, alsook streefcijfers voor de invoering van digitale technologieën, zoals cloud, big data en AI, door Europese bedrijven. In het verslag over de staat van het digitale decennium van 2023 werd gewezen op de risico's voor het halen van deze streefcijfers. Edgecomputing bevindt zich in Europa nog in de kinderschoenen²⁰. Uit de eerste gegevens die door het Edge Observatory²¹ zijn verzameld, blijkt dat Europa op schema ligt in de beginfase van de uitrol van edge nodes. Volgens de huidige trends, en zonder verdere investeringen en stimulansen, is het echter waarschijnlijk dat de streefcijfers voor 2030 niet worden gehaald.

Moderne digitale netwerken die kunnen groeien en tot rijping kunnen komen, zouden de ontwikkeling van nieuwe toepassingen stimuleren en zakelijke kansen creëren die bijdragen tot de digitale transformatie van Europa. Het niet behalen van de streefcijfers van het digitale decennium voor digitale infrastructuur zou verstrekende gevolgen hebben, die verder gaan dan de digitale sector, en zou leiden tot gemiste kansen op innovatiegebieden zoals geautomatiseerd rijden, slimme productie en gepersonaliseerde gezondheidszorg.

2.2. Technologische uitdagingen

Er komen nieuwe bedrijfsmodellen en volledig nieuwe markten op als gevolg van technologische ontwikkelingen rond App Economy, IoT, gegevensanalyse, AI of nieuwe manieren waarop inhoud wordt geleverd, zoals hoogwaardige videostreaming. Deze toepassingen vereisen een voortdurende exponentiële toename van gegevensverwerking, -opslag en -overdracht. Het vermogen om grote hoeveelheden gegevens over het hele wereldwijde internet te verwerken en over te dragen, heeft geleid tot de opslag en verwerking van gegevens op afstand in de cloud, tussen de cloud en de eindgebruiker via contentdistributienetwerken (CDN's) en dicht bij de eindgebruiker (edgecomputing). Dit heeft geleid tot de virtualisatie van de functies van elektronischecommunicatienetwerken in software en tot een verschuiving van deze functies naar de cloud of de edge²².

¹⁹ Zie International DESI (te publiceren op basis van OESO-gegevens). 24,07 op de 100 inwoners hebben abonnementen van meer dan 100 Mbps in de EU, tegenover 29,60 in de VS, 33,36 in Japan en 43,60 in Zuid-Korea.

²⁰ Verslag over de staat van het digitale decennium 2023, SWD Kernpunten van het digitale decennium, punt 2.4.

²¹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/edge-observatory>.

²² Deze technologische verschuiving en het nieuwe paradigma zijn bevestigd door de grote meerderheid van de respondenten van de verkennende raadpleging die de Commissie vorig jaar heeft gehouden. Deze diende ertoe om standpunten te verzamelen en de behoeften van Europa op het gebied van connectiviteitsinfrastructuur in kaart te brengen teneinde het voortouw te nemen bij de digitale transformatie. De respondenten hebben met name netwerkvirtualisatie, netwerkslicing en netwerk als dienst (*Network as a service*) aangewezen als de technologische doorbraken die de komende jaren de grootste impact zullen hebben. Deze technologieën zullen naar verwachting een impuls geven aan de verschuiving van traditionele elektronischecommunicatienetwerken

Dit nieuwe model van netwerk- en dienstverstrekking berust niet alleen op aanbieders van traditionele elektronische communicatieapparatuur, netwerken en diensten, maar ook op een complex ecosysteem van onder meer aanbieders van cloud, edge, inhoud, software en componenten. De traditionele grenzen tussen deze verschillende actoren worden steeds vager, aangezien zij deel uitmaken van wat kan worden omschreven als een computercontinuüm: van chips en andere componenten voor in apparaten ingebouwde snelle processoren tot edgecomputing in combinatie met gecentraliseerde clouddiensten en door AI aangedreven toepassingen die het netwerk beheren. Hierdoor kan computing overal in het netwerk worden geïntegreerd.

Deze verschillende elementen moeten worden georkestreerd. Dit gecoördineerde beheer van computer- en netwerkmiddelen zorgt ervoor dat eindgebruikers een naadloze ervaring hebben, ongeacht of zij zich op hun mobiele telefoon, thuis, in de auto of in de trein bevinden. Orkestratie zorgt er namelijk voor dat een breed scala aan computeromgevingen op de achtergrond interageren.

Een voorbeeld hiervan zijn de verbonden en autonome voertuigen, die steeds meer gebaseerd zullen zijn op geavanceerde communicatie en computing met een hoge snelheid en een lage latentie, om ervoor te zorgen dat ze in real time communiceren met het netwerk en de weginfrastructuur. Hierdoor kunnen deze voertuigen helpen om de verkeersstroom te optimaliseren en files en ongelukken te verminderen.

Een ander voorbeeld is het gebruik van veilige en snelle connectiviteit om geavanceerde e-gezondheidsdiensten aan te bieden, waaronder geavanceerde e-gezondheidsmonitoring en e-gezondheidszorg in afgelegen gebieden, met behulp van betaalbare apparaten. Hiervoor zal het nodig zijn om functies te migreren naar en artificiële intelligentie te gebruiken op het netwerk, dat zich zo dicht mogelijk bij de gebruiker moet bevinden. Andere technologieën die deel zouden kunnen uitmaken van het gezondheidszorgsysteem van 2030 zijn sensorgebaseerde monitoring, uitgebreide realiteit (XR) en drones.

Deze technologische verandering leidt tot de opkomst van nieuwe bedrijfsmodellen in de sector elektronische communicatiediensten. De steeds complexere netwerkooperaties zetten bedrijven in verschillende segmenten van de waardeketen ertoe aan om samen te werken op de infrastructuurlaag, terwijl de concurrentie op de dienstenlaag gecompliceerder wordt. De belangrijkste trends zijn het delen van netwerken, de scheiding van de infrastructuur- en dienstenlaag en het creëren van platforms voor diensten op basis van concepten als netwerk als dienst (NaaS) en IoT. NaaS creëert een gemeenschappelijk en open framework tussen exploitanten dat het voor ontwikkelaars gemakkelijker maakt om apps en diensten te ontwikkelen in samenwerking met grote aanbieders van inhoud voor toepassingen (CAP's), die naadloos met elkaar communiceren en voor alle apparaten en alle klanten werken. Tegelijkertijd

naar cloudgebaseerde, gevirtualiseerde en softwaregedefinieerde netwerken, waardoor de kosten dalen, de weerbaarheid en beveiliging van netwerken worden verbeterd en nieuwe, innovatieve diensten worden geïntroduceerd, terwijl zij het ecosysteem en de bedrijfsmodellen veranderen.

De resultaten van de verkennende raadpleging zijn in oktober 2023 gepubliceerd en zijn beschikbaar op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

biedt het voor onconventionele spelers op het gebied van netwerkdiensten, zoals cloud-hyperscalers, de mogelijkheid om op dat gebied ondernemingsgerichte diensten te beginnen²³.

Deze veranderingen worden geleidelijk ingevoerd om het volledige potentieel van 5G-netwerken te benutten, met name voor industriële sectoren, de zogenaamde “verticale sectoren”, zoals productie of mobiliteit. Met haar succesvolle industriële en publiek-private partnerschappen loopt de EU momenteel voorop (samen met China) bij de ontwikkeling van deze toekomstige industriële toepassingen van 5G in verticale industriële sectoren. Voorbeelden hiervan zijn operationele campusnetwerken, bijvoorbeeld in fabrieken, havens en mijnen²⁴, en de geplande uitrol van 5G-corridors langs de EU-vervoersnetwerken²⁵. Deze veranderingen zullen belangrijke bouwstenen zijn van het toekomstige 6G-computercontinuüm, dat zich momenteel nog in de ontwikkelingsfase bevindt, maar dat zal leiden tot een verdere afstemming van netwerken en businesscases, en tot verdere investeringseisen voor exploitanten.

De convergentie van Europese elektronischecomunicatienetwerken en clouddiensten naar een “telco edge cloud” van de EU, zoals voorzien in de routekaart voor industriële technologie van de Europese Alliantie voor industriële gegevens, edge en cloud²⁶, kan een belangrijke factor worden voor het hosten en beheren van gevirtualiseerde netwerkfuncties en voor het aanbieden van aanvullende diensten voor de snel groeiende markten voor IoT-gerelateerde producten en diensten. Dit zal naar verwachting de overgang mogelijk maken naar een industrieel internet dat kritieke diensten mogelijk maakt in een breed scala van sectoren en activiteiten, die zowel burgers als het bedrijfsleven ten goede komen. Concrete voorbeelden variëren van robot- en dronediensten voor de industrie, verbonden en autonome voertuigen die interageren met edge-netwerken langs de weg voor slimme mobiliteit en slimme vervoerssystemen, tot use cases met strenge voorschriften op het gebied van gegevensbescherming, zoals gezondheidszorg op afstand. Dit vergt de brede beschikbaarheid van computermiddelen, volledig geïntegreerd met netwerkmiddelen, om de datatransmissie- en gegevensverwerkingscapaciteit te bieden die deze nieuwe toepassingen nodig hebben. De Alliantie ontwikkelt momenteel een verdere thematische routekaart voor telco edge cloud, die medio 2024 klaar moet zijn.

Nergens is dat duidelijker dan in de stad en in grote stedelijke omgevingen waar deze sectoren en activiteiten samenkomen. De gegevens die zij genereren, kunnen lokaal worden verwerkt en gecombineerd om het gebruik van netwerkmiddelen te verminderen, mobiliteit en diensten in real time te organiseren, en de gezondheidszorg voor de burgers te optimaliseren. Als de verschillende actoren in dit ecosysteem samenwerken, zou de telco cloud mogelijk een nieuwe generatie reken- en gegevensorkestratiesystemen ontwikkelen die in staat zijn in netwerk georganiseerde middelen te beheren in omgevingen zoals slimme steden, en interoperabele diensten te verlenen om de uitvoering van gegevens- en rekenintensieve AI-toepassingen te ontwikkelen en te optimaliseren.

²³ Zie bijvoorbeeld: Integrated Private Wireless on AWS, <https://pages.awscloud.com/rs/112-TZM-766/images/AWS%20Integrated%20Private%20Wireless%20eBook.pdf>, Announcing private network solutions on Google Distributed Cloud Edge, <https://cloud.google.com/blog/products/networking/announcing-private-network-solutions-on-google-distributed-cloud-edge>.

²⁴ 5G Observatory biannual report October 2023, Mobile Infrastructure Intelligence Service van Omdia.

²⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cross-border-corridors>.

²⁶ European industrial technology roadmap for the next generation cloud-edge offering, mei 2021 https://ec.europa.eu/newsroom/repository/document/2021-18/European_CloudEdge_Technology_Investment_Roadmap_for_publication_pMdz85DSw6nqPppq8hE9S9RbB8_76223.pdf.

Deze onvermijdelijke openstelling van het traditioneel “gesloten” elektronischecommunicatienetwerk in het kader van een NaaS-aanpak stelt de netwerkcapaciteiten echter bloot aan derden en houdt het risico in dat grote niet-EU-aanbieders toonaangevende spelers in dergelijke ecosystemen worden. In de huidige geopolitieke context en met het oog op economische veiligheid zou dit een aanzienlijk risico inhouden van verdere afhankelijkheid van niet-EU-spelers in de hele digitale dienstensector. Het is daarom van cruciaal belang dat Europese spelers de nodige capaciteiten en schaal ontwikkelen²⁷ om aanbieders van dienstenplatforms te worden.

Dit creëert enorme kansen voor de sector, in het bijzonder voor leveranciers van apparatuur. Het vermogen van Europese leveranciers om deze kansen te pakken en wereldwijd toonaangevende aanbieders van 6G-apparatuur te worden, zal grotendeels afhangen van de manier waarop zij omgaan met de brede technologische veranderingen in de industrie en de paradigmaverschuiving waarmee deze gepaard gaan (zie punt 2.4.1). De “Beyond 5G/6G Roadmap” van 2023 van de industrieën in de EU en de VS is in dit verband een welkome ontwikkeling.

In de komende vijf tot tien jaar lopen zowel onze infrastructuur als onze versleutelingssystemen het risico te worden gecompromitteerd door steeds krachtigere brute rekenkracht en door de opkomst van kwantumcomputing zelf. Hierdoor zouden alle belangrijkste bestaande versleutelingssystemen in gevaar kunnen komen, waardoor Europa’s communicatienetwerken en -diensten en gevoelige gegevens (op het gebied van gezondheid, financiën, veiligheid of defensie en andere gebieden) extreem kwetsbaar worden. Het is duidelijk dat de EU onmiddellijk moet beginnen haar digitale activa voor te bereiden op dit risico. Een aantal recente ontwikkelingen op basis van kwantumtechnologieën, zoals *quantum key distribution*, biedt aanzienlijke mogelijkheden om de gevoelige gegevens en digitale infrastructuur van de EU te beschermen.

De EU werkt in de komende tien jaar bijvoorbeeld aan de uitrol van een volledig gecertificeerde end-to-end-quantumcommunicatie-infrastructuur (EuroQCI) voor de distributie van sleutels die worden gebruikt in versleutelingstechnologieën, die geleidelijk zal worden geïntegreerd in de EU-infrastructuur voor veerkracht, interconnectiviteit en beveiliging per satelliet (IRIS²). Satellietconstellaties met lage omloopbaan (Low Earth Orbit, LEO) en met middelhoge omloopbaan (Medium Earth Orbit, MEO) en andere niet-terrestrische connectiviteit zoals platforms op grote hoogte (High-Altitude Platforms, HAP’s) breiden de grenzen van de komende technologische veranderingen verder uit.

Tot slot kan over de technologische uitdagingen worden gezegd dat de sectoren van de Europese elektronischecommunicatienetwerken en -diensten en netwerkkapparatuur zich momenteel op een tweekoppeling bevinden: zij kunnen ofwel de technologische transformatie omarmen en onderschrijven, ofwel ruimte laten aan nieuwe spelers, voornamelijk van buiten de EU, met gevolgen voor de economische veiligheid van de EU.

²⁷ Het concept schaal kan in een NaaS-omgeving heel anders van aard en omvang zijn vergeleken met de schaalvoordelen van de typische bestaande elektronischecommunicatienetwerken.

2.3. Uitdagingen in verband met de schaalvergroting van EU-connectiviteitsdiensten

2.3.1. Investeringsbehoeften

Volgens een recente studie die in opdracht van de Europese Commissie is uitgevoerd²⁸, kan voor het bereiken van de huidige streefcijfers van het digitale decennium voor gigabitconnectiviteit en 5G een totale investering van maximaal 148 miljard EUR nodig zijn indien vaste en mobiele netwerken onafhankelijk worden uitgerold, en er op zichzelf staande 5G-netwerken worden uitgerold die Europese burgers en bedrijven alle mogelijkheden bieden die door mobiele 5G-netwerken kunnen worden aangeboden. Er kan in verschillende scenario's nog eens 26-79 miljard EUR aan investeringen nodig zijn om te zorgen voor de volledige dekking van vervoerscorridors, waaronder wegen, spoorwegen en waterwegen, waardoor de totale vereiste investering op meer dan 200 miljard EUR neerkomt. Ondanks de noodzaak om mobiele netwerken te verdichten om betere prestaties te bereiken, concentreren de exploitanten in de EU zich op het hergebruik van bestaande locaties voor de uitrol van lage en middelhoge banden. Voor toekomstige upgrades, bv. 6G of WiFi 6, zal de vereiste verdichting van het netwerk tegen het einde van het decennium waarschijnlijk met een factor van 2 tot 3 toenemen, althans in gebieden met een hoge vraagdichtheid.

Naast terrestrische connectiviteit zijn verdere investeringen nodig voor de integratie van geavanceerde satellietdiensten die aanvullende oplossingen bieden voor backhaul, apparaatconnectiviteit in afgelegen gebieden die niet door terrestrische technologieën worden gedekt, of om de continuïteit van de dienstverlening te garanderen in geval van crisis of rampenbestrijding.

De succesvolle voltooiing van software- en cloudgebaseerde oplossingen om NaaS te leveren, zou aanzienlijke aanvullende investeringscapaciteit vereisen. De investeringskloof in cloud in de EU wordt geschat op 80 miljard EUR tot 2027^{29,30}. Een langzame overgang van EU-spelers naar cloudgebaseerde oplossingen voor elektronischecomunicatiediensten en andere zaken zou het risico met zich meebrengen van verdere afhankelijkheid op het gebied van digitale diensten.

2.3.2. Financiële situatie van de elektronischecomunicatiesector in de EU

Het vermogen van de EU om de nodige investeringen te doen teneinde de connectiviteitssector met succes om te vormen om technologische uitdagingen aan te pakken, zal afhangen van de financiële situatie van haar elektronischecomunicatiesector.

In dit verband geeft de huidige financiële situatie van de elektronischecomunicatiesector van de EU aanleiding tot bezorgdheid over het vermogen van deze sector om financiering te vinden

²⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/investment-and-funding-needs-digital-decade-connectivity-targets>.

²⁹ Europese Alliantie voor industriële data, edge en cloud: “European industrial technology roadmap for the next-generation cloud-edge”, extrapolatie van de investeringskloof tot 2030, die in het werkdokument van de diensten van de Commissie (27.5.2020) werd vastgesteld: *Identifying Europe's recovery needs*, [SWD\(2020\) 98 final/2](#), Brussel, blz. 17.

³⁰ Synergy Research Group, bv. op basis van [gegevens van het eerste kwartaal 2023](#), investeringen in verband met algemene cloudcapaciteiten die zijn afgestemd op het bedrijfsmodel van elke aanbieder van clouddiensten en die niet significant overlappen met de algemene investeringsbehoeften van de EU op het gebied van connectiviteit.

voor de aanzienlijke investeringen die nodig zijn om de technologische verschuiving bij te benen.

De gemiddelde opbrengst per gebruiker (*average revenue per user*, ARPU) van exploitanten van elektronische communicatie in de EU is relatief laag in vergelijking met andere economieën zoals de VS, Japan of Zuid-Korea³¹. Dit heeft geleid tot een dalend rendement op geïnvesteerd vermogen³². De kapitaaluitgaven (Capex) per hoofd van de bevolking zijn ook lager in de EU. In 2022 bedroegen ze 109,1 EUR ten opzichte van 270,8 EUR in Japan, 240,3 EUR in de VS en 113,5 EUR in Zuid-Korea³³. In de laatste tien jaar hebben aandelen van Europese aanbieders van elektronischecommunicatienetwerken en -diensten minder goed gepresteerd ten aanzien van wereldwijde elektronischecommunicatie-indexen en de Europese aandelenmarkten³⁴. Europese aanbieders van elektronischecommunicatienetwerken en -diensten hebben ook te maken met een lage ondernemingswaarde/ebitda-multiples, wat wijst op een gebrek aan vertrouwen van de markt in het potentieel voor duurzame groei van de inkomsten op lange termijn.

Tegen deze achtergrond is het aandeel van ten minste een deel van de nettoschuld van de exploitanten van elektronische communicatie ten opzichte van hun ebitda blijven toenemen. Daarnaast lijkt de toegang tot financiering te zijn verslechterd, aangezien de rentevoeten vanaf historische dieptepunten fors zijn gestegen en de wijdverbreide risicoaversie in verband met de nieuwe mondiale crises tot macro-economische onzekerheid leidt. Net als andere infrastructuraanbieders zullen ook aanbieders van elektronischecommunicatienetwerken hun investeringskosten over meerdere decennia moeten terugverdienen, en zelfs een kleine verandering in de rentevoet heeft gevolgen voor de financiële levensvatbaarheid van investeringsprojecten.

In dit verband is het voor de toekomst van connectiviteit van cruciaal belang dat particuliere investeerders geavanceerde digitale netwerken als aantrekkelijk ervaren. Bepaalde investeerders hebben onderstreept dat het mobiliseren van particuliere investeringen een duidelijke businesscase voor winstgevendheid en hogere marges vereist. Winstgevendheid hangt af van de invoering van verbeterde vaste en mobiele netwerken, wat weer samenhangt met de ontwikkeling en het toenemende gebruik van gegevensintensieve toepassingen en use cases, bijvoorbeeld op basis van edgecomputing, AI en IoT.

Ook wezen in deze context sommige belanghebbenden op het belang van maatregelen aan de vraagzijde. In dit verband ondersteunt de Unie de invoering van digitale technologieën door kmo's via de doelstellingen en streefcijfers van het digitale decennium en met name via de Europese digitale-innovatiehubs, de invoering van dataruimten voor belanghebbenden om industriële gegevens in een betrouwbare omgeving te delen en te hergebruiken, en de toegang tot toekomstige "AI-fabrieken"³⁵. Een intensiever gebruik van geavanceerde

³¹ In 2022 bedroeg de mobiele ARPU 15,0 EUR in Europa, tegenover 42,5 EUR in de VS, 26,5 EUR in Zuid-Korea en 25,9 EUR in Japan. De ARPU voor vaste breedband bedroeg 22,8 EUR in Europa tegen 58,6 EUR in de VS, 24,4 EUR in Japan en 13,1 EUR in Zuid-Korea. ETNO, State of Digital Communications 2024, februari 2024.

³² Wat de vaste markten betreft, bedroeg de ARPU van ETNO-leden volgens het verslag over de staat van digitale communicatie van ETNO 21,8 EUR, tegenover 50,6 EUR in de VS en 26,2 EUR in Japan, en lag deze alleen vóór Zuid-Korea (13 EUR) en China (4,9 EUR).

³³ Zie vorige voetnoot.

³⁴ State of Digital Communications 2023, ETNO.

³⁵ Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's over het stimuleren van start-ups en innovatie op het gebied van betrouwbare artificiële intelligentie (COM(2024) 28 final).

elektronische communicatiediensten door bedrijven zal de digitalisering versterken van lokale ecosystemen die deel uitmaken van de toeleveringsketens in de EU en de toegang bevorderen tot infrastructuurintensieve toepassingen zoals generatieve AI, edgecomputing en supercomputing, terwijl wordt voorkomen dat de mededinging buitensporig wordt verstoord.

Sommige investeerders wezen erop dat de prudentiële regels voor banken en verzekeringsmaatschappijen het gebruik van kapitaal en de stimulering van de aandelenmarkten belemmeren. Zij pleiten voor een verlaging van het vereiste kapitaal dat is vastgesteld in het wetgevingskader inzake prudentiële regelgeving. Zij voeren bijvoorbeeld aan dat de Solvabiliteit II-richtlijn³⁶ met betrekking tot verzekeringsmaatschappijen deze maatschappijen zou aanmoedigen om om prudentiële redenen hun risico's inzake aandelen te verminderen³⁷, aangezien aandelenkoersen volatiel zijn. Als gevolg daarvan zouden meer investeringen in eigen vermogen waarschijnlijk tot lagere solvabiliteitsratio's leiden³⁸. De onlangs overeengekomen huidige herziening van het Solvabiliteit II-kader heeft deze beweringen aangepakt en zal leiden tot een aanzienlijke vermindering van het kapitaal dankzij een verlaging van de risicomarge, wijzigingen in de symmetrische aanpassing en de vaststelling van duidelijke criteria voor langetermijnaandelen³⁹. Investerings, met name in infrastructuur, zouden kunnen worden gestimuleerd dankzij de grotere capaciteit van de verzekeringssector om in EU-bedrijven te investeren⁴⁰.

Aangezien kapitaalinvesteringen in niet-beursgenoteerde aandelen, zoals innovatieve bedrijven en nieuwe exploitanten van elektronische communicatie, waarschijnlijk nog steeds als risicovoller worden beschouwd, is overheidssteun echter een noodzakelijke stimulans. Investeerders zijn ook van mening dat overheidssteun, met name uit de herstel- en veerkrachtfaciliteit en andere EU-fondsen (NextGenerationEU, structuurfondsen, Connecting Europe Facility (CEF) enz.), zal helpen om gebieden met marktfalen te bereiken, waar de vraag ontoereikend is om de particuliere uitrol adequaat te vergoeden. Tegelijkertijd kunnen publiek-private partnerschappen, waarbij het overheidskapitaal de vorm aanneemt van garanties of achtergestelde co-investering, volgens investeerders mogelijk een goede en efficiënte manier zijn om de elektronische communicatiesector te helpen bij de financiering van zijn transformatie.

Investeerders legden tot slot uit dat versnippering een ander element is dat de aantrekkelijkheid van de Europese elektronische communicatiemarkt voor grote investeerders in de weg staat, wat leidt tot een gebrek aan activa met voldoende schaalgrootte. Het is gebruikelijk dat grote investeerders minimumdrempels voor hun investeringen hanteren vanwege hun beperkte capaciteit om hun portefeuille te beheren en/of te monitoren. Dit betekent dat er minder kapitaalverschaffers meedingen naar kleinere investeringen dan naar grotere, wat leidt tot minder gunstige voorwaarden. Bovendien zijn de relatieve kosten voor het beheer van grote investeringen lager dan voor kleinere investeringen, zodat investeerders betere voorwaarden

³⁶ Richtlijn 2009/138/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 november 2009 betreffende de toegang tot en uitoefening van het verzekerings- en het herverzekeringsbedrijf (Solvabiliteit II) (PB L 335 van 17.12.2009, blz. 1).

³⁷ Financer la quatrième révolution industrielle, Philippe Tibi, 2019.

³⁸ Deloitte België en CEPS voor de Europese Commissie, DG Financiële Stabiliteit, Financiële Diensten en Kapitaalmarktunie, Study on the drivers of investment in equity by insurance and pensions, december 2019.

³⁹ [Bevestiging van de definitieve compromistekst met het oog op een akkoord](#), Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad tot wijziging van Richtlijn 2009/138/EG, 2021/0295 (COD).

⁴⁰ Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement en de Raad over de herziening van het prudentieel kader voor verzekeraars en herverzekerders van de EU tegen de achtergrond van het Europees herstel na de pandemie, (COM(2021) 580 final, 2021).

kunnen bieden. De integratie van nationale markten zou een mogelijkheid kunnen zijn om een grotere potentiële pool van investeerders en financieringsvoorwaarden voor investeringen in elektronische communicatie aan te boren. Bovendien kan een grotere omvang van de projecten de kostenefficiëntie ervan verbeteren en de financiële levensvatbaarheid ervan vergroten. Een beter rendementsprofiel zal de aantrekkelijkheid en uiteindelijk de financiële voorwaarden verbeteren.

2.3.3. Het ontbreken van een eengemaakte markt

Op dit moment heeft de EU geen eengemaakte markt voor elektronischecomunicatienetwerken en -diensten, maar 27 nationale markten met verschillende vraag- en aanbodsituaties, netwerkarchitecturen, verschillende dekkingsniveaus van netwerken met zeer hoge capaciteit, verschillende nationale procedures, voorwaarden en tijdschema's voor spectrummachtigingen, en verschillende (zij het gedeeltelijk geharmoniseerde) regelgeving. De versnippering heeft niet alleen betrekking op de aanbodzijde van de markt. Ook aan de vraagzijde, d.w.z. bij de eindgebruikers, verschillen de marktomstandigheden van lidstaat tot lidstaat. Deze versnippering werd onderstreept door de meerderheid van de respondenten van de verkennende raadpleging over de toekomst van de elektronischecomunicatiesector en de infrastructuur ervan⁴¹. Zij wezen erop dat het wegnemen van belemmeringen, met name omslachtige en/of versnipperde sectorale regelgeving, stimulansen kan creëren voor grensoverschrijdende consolidatie en het ontstaan van een volledig geïntegreerde digitale eengemaakte markt. Wat de belemmeringen voor marktintegratie betreft, pleitte de meerderheid van de respondenten van de verkennende raadpleging⁴² met name voor een meer geïntegreerde spectrummarkt en een meer geharmoniseerde aanpak van spectrumbeheer in de EU. Zij stelden voor om de benaderingen in verband met bijvoorbeeld de duur van licenties, limietprijzen, jaarlijkse spectrumkosten of praktijken voor gedeeld spectrum op elkaar af te stemmen.

Het radiospectrumbeleid is een gebied dat onder de gedeelde bevoegdheid van de EU en de lidstaten valt. De EU stelt regels vast, met name voor de EU-brede aanwijzing van frequentiebanden onder geharmoniseerde technische voorwaarden. De maatregelen van de lidstaten zijn gericht op de uitvoering van de machtiging voor en het beheer en gebruik van spectrum. De manier waarop spectrum wordt beheerd en gebruikt in één lidstaat heeft echter gevolgen voor de interne markt als geheel, bijvoorbeeld door ongelijke starttijden bij de ontwikkeling van nieuwe draadloze technologieën of nieuwe diensten of door schadelijke grensoverschrijdende interferentie, met verdere mogelijke repercussies voor het concurrentievermogen, de veerkracht en het technologisch leiderschap van de EU. Daarom is

⁴¹ De resultaten van de verkennende raadpleging zijn in oktober 2023 gepubliceerd en zijn beschikbaar op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. In dit verband antwoordde de grote meerderheid van de respondenten op deze vraag (waaronder beroepsverenigingen, verkopers, exploitanten en ngo's op het gebied van telecommunicatie en satellieten) dat de digitale eengemaakte markt wordt belemmerd door de versnippering van de sector in nationale markten. Dit is te wijten aan culturele en uiteenlopende marktomstandigheden en aan het gebrek aan volledige harmonisatie van de sectorregels (bv. het opbouwen van mogelijkheden voor legale interceptie, gegevensbewaring, gegevensbescherming, eisen voor reshoring, cyberbeveiliging en meldingsverplichtingen, en eisen voor het melden van incidenten in netwerken/diensten, voorwaarden voor spectrumveilingen enz.), wat ook het gevolg is van een trage en fragmentarische uitvoering van de EU-regels op nationaal niveau en een versnipperde aanpak van de handhaving.

⁴² In hun antwoorden op de raadpleging juichten de meeste respondenten, voornamelijk bedrijven (aanbieders van elektronischecomunicatienetwerken en digitale platforms), bedrijfsverenigingen en consumentenorganisaties, het idee van een meer geïntegreerde spectrummarkt en een geharmoniseerde aanpak van het spectrumbeheer in de EU toe.

het absoluut noodzakelijk dat spectrum in alle lidstaten op een meer gecoördineerde manier wordt beheerd om de sociale en economische waarde ervan zo groot mogelijk te maken en de terrestrische en satellietconnectiviteit in de hele EU te verbeteren.

Eerdere pogingen voor meer EU-coördinatie, convergentie en zekerheid bij het spectrumbeheer, bijvoorbeeld in verband met het voorstel voor een verordening betreffende de eengemaakte telecommunicatiemarkt⁴³ en het Europese wetboek voor elektronische communicatie (hierna het “wetboek” genoemd)⁴⁴, waren in veel opzichten niet succesvol. Dit heeft uiteindelijk nadelige gevolgen gehad voor de EU als geheel. De machtigingsprocedure voor banden die naar verwachting de toekomstige 5G-uitrol mogelijk zullen maken, is bijvoorbeeld in 2015 in de eerste lidstaten van start gegaan⁴⁵ en is momenteel, in 2024, nog niet volledig afgerond, ondanks de termijnen die op EU-niveau zijn vastgesteld. De machtigingsprocedure voor het gebruik van de 800 MHz- en 2,6 GHz-banden voor 4G duurde zes jaar voor 26 lidstaten en zelfs tien jaar voor 27 lidstaten, ondanks het ontbreken van een uitzonderlijke pandemische gebeurtenis zoals bij 5G het geval was⁴⁶. Dit heeft geleid tot versnipperde 4G- en 5G-uitrollen in de EU, waarbij sommige lidstaten bijna één generatie draadloze technologie achterliepen op andere.

In bepaalde gevallen waarin bieders op spectrum uiteindelijk hogere prijzen moesten betalen als gevolg van kunstmatige schaarste die het gevolg was van de opzet van veilingen, ging dit bovendien gepaard met een vermindering van de investeringsmogelijkheden en met vertragingen bij de uitrol van diensten door aanbieders van elektronischecomunicatienetwerken en -diensten. Als gevolg hiervan werden de consumenten en zakelijke gebruikers de dupe van de suboptimale kwaliteit van diensten, wat uiteindelijk een negatief effect heeft op de economische groei, het concurrentievermogen en de cohesie van de EU.

Ook zijn er nationale regels buiten de sectorspecifieke wetgeving inzake elektronische communicatie die verplichtingen opleggen, bijvoorbeeld met betrekking tot legale interceptie, gegevensbewaring of lokalisatie van centra voor beveiligingsoperaties, die in de verkennende raadpleging ook werden genoemd als belemmeringen voor de volledige integratie van de eengemaakte markt⁴⁷. Op deze gebieden heeft het gebrek aan uniforme wetgeving op EU-niveau bijgedragen tot een aanzienlijke versnippering (bv. verschillende duur van de verplichtingen inzake gegevensbewaring, lokalisatievereisten voor centra voor beveiligingsoperaties, gebrek aan wederzijdse erkenning voor veiligheidsonderzoeken voor relevant personeel), waardoor een aanbieder die een netwerk in meer dan één lidstaat exploiteert, niet kan profiteren van schaalvoordelen.

⁴³ COM(2013) 627 final.

⁴⁴ Richtlijn (EU) 2018/1972 van het Europees Parlement en de Raad van 11 december 2018 tot vaststelling van het Europees wetboek voor elektronische communicatie (PB L 321 van 17.12.2018, blz. 36).

⁴⁵ Studie van de Commissie inzake de beoordeling van de efficiëntie van de procedures voor de toewijzing van radiospectrum in de lidstaten, met inbegrip van de effecten van de toepassing van het Europees wetboek voor elektronische communicatie, beschikbaar op: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/study-assessing-efficiency-radio-spectrum-award-processes-member-states-including-effects-applying>.

⁴⁶ Studie van de Commissie naar de toewijzing van spectrum in de Europese Unie, beschikbaar op <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2388b227-a978-11e7-837e-01aa75ed71a1/language-en>.

⁴⁷ De resultaten van de verkennende raadpleging zijn in oktober 2023 gepubliceerd en zijn beschikbaar op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Zie voor dit punt bladzijde 12, punt ii. Belemmeringen voor de digitale eengemaakte markt.

De versnippering van de regelgeving wordt weerspiegeld in de marktstructuur. Er zijn ongeveer 50 mobiele exploitanten en meer dan 100 vaste exploitanten in de EU, maar slechts enkele Europese exploitanten (bv. Deutsche Telekom, Vodafone, Orange, Iliad en Telefonica) zijn aanwezig op verschillende nationale markten. Wat de mobiele markten betreft, zijn er op dienstenniveau in 16 lidstaten drie exploitanten van mobiele netwerken, in negen lidstaten vier en in twee lidstaten vijf. In bepaalde lidstaten is het aantal afzonderlijke infrastructuren voor mobiele elektronischecomunicatienetwerken minder dan het aantal dienstverleners, vanwege bestaande regelingen voor het delen van netwerken (bv. in Denemarken of Italië). Zelfs de mobiele operatoren die deel uitmaken van groepen ondernemingen met een grote voetafdruk in de hele EU, zijn werkzaam binnen nationale markten en lijken hun aanbod en operationele systemen niet te harmoniseren op EU-niveau, vanwege de inherent verschillende markt- en regelgevingslandschappen, en door de noodzaak om de betaalbaarheid te waarborgen in lidstaten met een lagere koopkracht.

Met het oog op de versnippering in de EU (die specifiek is voor de EU in vergelijking met andere regio's in de wereld) en de lage winstgevendheidsniveaus, rijst de vraag of industriebeleidsmaatregelen die het grensoverschrijdend aanbieden van elektronischecomunicatienetwerken of andere vormen van samenwerking upstream verder faciliteren, exploitanten in staat kunnen stellen om voldoende schaalgrootte te verwerven, zonder de concurrentie downstream in gevaar te brengen. Sommige exploitanten zijn van mening dat er geen andere belemmeringen zijn voor het grensoverschrijdend aanbieden van netwerken en diensten dan de netto negatieve efficiënties en synergieën (ondanks de verwachte kostenbesparingen die mogelijk zijn door meer gecentraliseerde activiteiten, met name in gevirtualiseerde netwerken), die het gevolg zijn van de versnipperde regelgeving. Grensoverschrijdende consolidatie op zich is vanuit concurrentieoogpunt nooit een probleem geweest vanwege de nationale dimensie van de EU-markten voor elektronische communicatie. Wanneer echter de voordelen van grensoverschrijdende consolidatie worden beperkt door het voortbestaan van nationale regelgevingskaders en het ontbreken van een echte eengemaakte markt, kan zij als zodanig de eerder genoemde nadelen niet wegnemen.

Hoewel prijzen en dekking aanzienlijk verschillen tussen de lidstaten⁴⁸ als gevolg van de inherent verschillende markt- en regelgevingslandschappen, en van de noodzaak om betaalbaarheid te waarborgen in lidstaten met een lagere koopkracht, zijn de prijzen voor mobiele en vaste breedband doorgaans lager in de EU dan in de VS voor de overgrote meerderheid van de tarieven, wat voor de consument aanzienlijke voordelen op korte termijn oplevert. Tegelijkertijd is de dekking voor glasvezel in de EU hoger en is de basisdekking van 5G vergelijkbaar met die in de VS. De eengemaakte markt heeft gemiddeld genomen goede resultaten opgeleverd op het gebied van prijzen, wat echter niet heeft geleid tot de massale uitrol van geavanceerde infrastructuren en diensten zoals autonome 5G of de verspreiding van geavanceerde industriële en IoT-diensten⁴⁹.

Over het algemeen heeft de versnippering van de EU-markt voor elektronischecomunicatienetwerken en -diensten langs de nationale grenzen gevolgen voor de mogelijkheid van exploitanten om de schaal te bereiken die nodig is om te investeren in de

⁴⁸ De prijzen voor mobiele en vaste breedband lopen in de EU sterk uiteen, niet alleen nominaal maar ook wat koopkrachtpariteit betreft. Zie Europese Commissie, directoraat-generaal Communicatienetwerken, Inhoud en Technologie, Mobile and fixed broadband prices in Europe 2021 — Final report and executive summary, Bureau voor publicaties van de Europese Unie, 2022, beschikbaar op <https://data.europa.eu/doi/10.2759/762630>.

⁴⁹ Verslag over de staat van het digitale decennium 2023, te raadplegen via <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>.

netwerken van de toekomst, met name met het oog op grensoverschrijdende diensten, die belangrijk zijn voor een doeltreffende uitrol van het IoT, en een meer gecentraliseerde werking.

2.3.4. Convergentie en een gelijk speelveld

De convergentie van elektronischecomunicatienetwerken en -diensten en cloudinfrastructuur heeft niet alleen betrekking op de infrastructuurlaag, maar ook op de dienstverlening. Zoals uitgelegd in punt 2.2 hierboven hebben de connectiviteitsmarkten te maken met transformatieve technologische ontwikkelingen die zullen leiden tot zowel een geconvergeerd aanbod (d.w.z. netwerk- en dienstlevering) als een geconvergeerde vraag van eindgebruikers. De eerdere scheiding tussen aanbieders van “traditionele” elektronischecomunicatienetwerken/-diensten en aanbieders van cloud- of andere digitale diensten zal in de nabije toekomst worden vervangen door een complex geconvergeerd ecosysteem. Deze ontwikkelingen doen de vraag rijzen of op de spelers in een dergelijk geconvergeerd ecosysteem niet gelijkwaardige regels die voor iedereen gelden van toepassing moeten zijn en of de vraagzijde (d.w.z. eindgebruikers en met name consumenten) niet gelijkwaardige rechten moet genieten.

Momenteel legt het bestaande EU-regelgevingskader voor elektronischecomunicatienetwerken en -diensten geen verplichtingen op met betrekking tot de activiteiten van cloudaanbieders en regelt het niet de relatie tussen de verschillende spelers in het nieuwe complexe ecosysteem van digitale infrastructuur. Meer in het bijzonder vallen de cloudinfrastructuur en de levering van diensten niet onder het toepassingsgebied van het wetboek (in tegenstelling tot bijvoorbeeld de recente NIS 2-richtlijn⁵⁰). Zelfs als cloudaanbieders grote (backbone) elektronischecomunicatienetwerken exploiteren, zijn deze netwerken vrijgesteld van delen van het regelgevingskader voor elektronische communicatie, met name op het gebied van toegangsregulering en geschillenbeslechting.

Meer dan 60 %⁵¹ van het internationale verkeer verloopt via onderzeese kabels, die geen eigendom zijn van “exploitanten van openbare elektronischecomunicatienetwerken” in de zin van het wetboek. Bovendien exploiteren grote cloudaanbieders hun eigen backbonenetwerken en datacentra en diep in de netwerken van openbare exploitanten van elektronischecomunicatienetwerken dragen ze het verkeer over. Bijgevolg verloopt het verkeer meestal via private netwerken, die grotendeels ongereguleerd zijn, in plaats van via openbare netwerken.

Een ander onderscheid dat in het wetboek wordt gemaakt, is het soort dienst dat wordt geleverd; zo gelden de meeste verplichtingen voor aanbieders van internettoegangsdiensten en van nummergebaseerde interpersoonlijke communicatiediensten (NBICS), terwijl voor aanbieders van nummeronafhankelijke interpersoonlijke communicatiediensten (NIICS) slechts enkele verplichtingen gelden en zij bijvoorbeeld zijn vrijgesteld van bijdragen aan de financiering van de universele dienst of de financiering van sectorregulering. Hoewel zowel NIICS als cloudcomputingdiensten binnen het toepassingsgebied van de digitalemarktenverordening⁵²

⁵⁰ Richtlijn (EU) 2022/2555 van het Europees Parlement en de Raad van 14 december 2022 betreffende maatregelen voor een hoog gezamenlijk niveau van cyberbeveiliging in de Unie, tot wijziging van Verordening (EU) nr. 910/2014 en Richtlijn (EU) 2018/1972 en tot intrekking van Richtlijn (EU) 2016/1148 (NIS 2-richtlijn) (PB L 333 van 27.12.2022, blz. 80).

⁵¹ BoR (23) 214, Berec-ontwerpverslag over de algemene machtiging en bijbehorende kaders voor internationale onderzeese connectiviteit.

⁵² Verordening (EU) 2022/1925 van het Europees Parlement en de Raad van 14 september 2022 over betwistbare en eerlijke markten in de digitale sector, en tot wijziging van Richtlijnen (EU) 2019/1937 en (EU) 2020/1828 (digitalemarktenverordening) (PB L 265 van 12.10.2022, blz. 1).

vallen, zijn deze regels alleen van toepassing op poortwachters die zijn aangewezen voor deze specifieke kernplatformdiensten.

2.3.5. Uitdagingen op het gebied van duurzaamheid

De ICT-sector is goed voor 7 tot 9 % van het wereldwijde elektriciteitsverbruik (wat naar verwachting oploopt tot 13 % in 2030)⁵³, ongeveer 3 % van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen⁵⁴, en zorgt voor groeiende hoeveelheden e-afval. Toch kan digitale technologie, als zij op de juiste manier wordt gebruikt en beheerd, helpen om de wereldwijde uitstoot met 15 % te verminderen⁵⁵, waardoor de uitstoot die door de sector wordt veroorzaakt, wordt gecompenseerd. Het ontwerp van slimme gebouwen kan bijvoorbeeld energiebesparingen tot 27 % opleveren⁵⁶ en slimme mobiliteitstoepassingen kunnen de emissies uit vervoer met 37 % terugdringen⁵⁷. Geconnecteerde en geautomatiseerde mobiliteit zal naar verwachting een van de belangrijkste drijfveren zijn om de vervoersector koolstofvrij te maken, waarbij 5G een van de belangrijkste facilitatoren zal zijn. Er zijn echter nog aanzienlijke inspanningen nodig om digitale technologie systematisch toe te passen en ervoor te zorgen dat hiermee oplossingen worden verkregen die zorgvuldig zijn ontworpen volgens circulaire en regeneratieve beginselen.

De “softwarisering” en “cloudificatie” van de volgende generaties elektronische communicatienetwerken zullen efficiëntiewinst voor alle sectoren mogelijk maken, maar brengen ook nieuwe uitdagingen met zich mee op het gebied van energieverbruik (bv. Open Radio Access Network — RAN — in cellulaire netwerken). Een toename van het energieverbruik als gevolg van stapsgewijze veranderingen in de belasting die uit het verkeer voortkomt, heeft op zichzelf een prijs, die de afgelopen jaren aanzienlijk is gestegen met de stijgende energieprijzen. Tegelijkertijd zouden hoge energiekosten een stimulans kunnen zijn om te investeren in energie-efficiëntere en koolstofarmere netwerkopertes en -technologieën met minder e-afval.

Moderne digitale netwerken kunnen aanzienlijk bijdragen tot duurzaamheid. Concrete voorbeelden zijn de uitrol en toepassing van nieuwe en efficiëntere technologieën zoals glasvezel, 5G en 6G, en de uitfasering van oudere vaste en mobiele netwerken. Ook het gebruik van efficiëntere codecs (coders-decoders)⁵⁸ voor datatransmissie is essentieel. Nieuwere generaties videocodecs zijn inherent duurzamer doordat uitgaande energie en stroom bij dezelfde videokwaliteit tot een minimum worden gebracht. Tegelijkertijd moet er worden gezorgd voor de juiste aandacht en investeringen, waaronder duurzame financiering, zodat connectiviteit de digitale ontsluiting kan versnellen en leveren om andere sectoren te vergroenen, door middel van slimme digitale oplossingen die de klimaat- en milieuvoetafdruk van industriële processen, energiesystemen, gebouwen, mobiliteit en landbouw verkleinen en de inspanningen voor klimaatneutrale en slimme steden ondersteunen.

⁵³ Strategisch prognoseverslag 2022; EU-actieplan voor de digitalisering van het energiesysteem.

⁵⁴ The Shift Project, “Déployer la sobriété numérique”, oktober 2020, blz. 16; Wereldbank 2022.

⁵⁵ Wereld Economisch Forum 2019.

⁵⁶ <https://www.buildup.eu/en/news/overview-smart-hvac-systems-buildings-and-energy-savings-0>.

⁵⁷ TransformingTransport.eu, een in het kader van Horizon 2020 door de EU gefinancierd lighthouse-project inzake de waarde van big data.

⁵⁸ Een codec is een proces dat grote hoeveelheden gegevens — meestal een videostream — comprimeert vóór transmissie en deze decomprimeert na ontvangst ervan.

2.4. Behoeftte aan veiligheid bij de levering en de werking van netwerken

2.4.1. Uitdagingen met betrekking tot vertrouwde leveranciers

In een geopolitieke omgeving die steeds meer wordt gekenmerkt door spanningen en conflicten, wijst de groeiende behoefte aan beveiliging en weerbaarheid van belangrijke ontsluitende communicatietechnologieën en kritieke infrastructuur op de noodzaak om te kunnen vertrouwen op gediversifieerde en betrouwbare leveranciers, teneinde kwetsbaarheden en afhankelijkheden te voorkomen, die domino-effecten kunnen hebben voor het hele industriële ecosysteem. De EU-toolbox voor 5G-cyberbeveiliging⁵⁹ bevat bijvoorbeeld een reeks aanbevolen maatregelen om de risico's voor 5G-netwerken te beperken, met name de beoordeling van het risicoprofiel van leveranciers en de toepassing van beperkingen voor leveranciers die als leveranciers met een hoog risico worden beschouwd, waaronder de nodige uitsluitingen van essentiële activa. In dit verband oordeelde de Commissie in haar mededeling van 15 juni 2023 over de “Uitvoering van de toolbox inzake 5G-cyberbeveiliging”⁶⁰ dat Huawei en ZTE in feite wezenlijk hogere risico's vormen dan andere 5G-leveranciers en bevestigde zij dat de besluiten van de lidstaten om deze leveranciers beperkingen op te leggen gerechtvaardigd zijn en in overeenstemming met de 5G-toolbox.

Lacunes die deze leveranciers met een hoog risico in de toeleveringsketen achterlaten, vereisen de ontwikkeling van nieuwe capaciteiten van bestaande of nieuwe actoren. In dit verband zullen de inspanningen op het gebied van onderzoek en innovatie (O&I) met betrekking tot sleuteltechnologieën die relevant zijn voor veilige communicatienetwerken moeten worden opgevoerd, om ervoor te zorgen dat er in de hele toeleveringsketen van de EU op elk moment voldoende intellectuele eigendom en productiecapaciteit beschikbaar blijft. Het doel is er niet alleen voor te zorgen dat de EU tot de wereldleiders op het gebied van communicatiesystemen blijft behoren, maar ook om leiderschap te verwerven bij de ontwikkeling van nieuwe capaciteiten op aanverwante gebieden zoals edge, cloud, technologie op het gebied van radiofrequentie-identificatiechips, kwantumcommunicatie, kwantumbestendige versleuteling, niet-terrestrische connectiviteit en onderzeese kabelinfrastructuur.

2.4.2. Beveiligingsnormen voor end-to-endconnectiviteit

Om de hoogste beveiliging en veerkracht te verkrijgen, moet de EU ook het voortouw nemen bij de ontwikkeling van beveiligingsnormen voor de hele waardeketen, van end-to-end en van de hardwarelaag tot de dienstenlaag (bv. normen voor beveiligde berichtenuitwisseling en videoconferenties). De uitdaging voor de EU is ervoor te zorgen dat deze ontwikkelingen leiden tot gemeenschappelijke en interoperabele beveiligingsnormen voor alle belangrijke infrastructurele elementen die gevoelige communicatie-infrastructuur ondersteunen. De Commissie werkt samen met de lidstaten aan de oprichting van het kritieke communicatiesysteem van de EU (EUCCS) om de communicatienetwerken van alle openbare rechtshandavings-, civielebeschermings- en veiligheidsdiensten in Europa tegen 2030 met elkaar te verbinden, zodat een naadloze kritieke communicatie en operationele mobiliteit in het hele Schengengebied mogelijk wordt⁶¹. De daarmee samenhangende vaststelling van

⁵⁹ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/connectivity-toolbox-member-states-agree-best-practices-boost-timely-deployment-5g-and-fibre>.

⁶⁰ C(2023) 4049 final.

⁶¹ EUCCS is gebaseerd op projecten die worden gefinancierd door het EU-programma voor veiligheidsonderzoek en het Fonds voor interne veiligheid. De huidige uitrol van proefbanken in de lidstaten zal ook gekoppeld worden aan de connectiviteitsmiddelen van de EU in de ruimte, in overeenstemming met de EU-ruimtevaartstrategie voor veiligheid en defensie.

missiekritische normen zal de strategische autonomie in een bijzonder gevoelig segment van de communicatiesector ten goede komen.

Het nieuwe digitale tijdperk zal onder meer gebaseerd zijn op kwantumtechnologieën voor beveiligde connectiviteit en kwantumcomputing. Communicatienetwerken en de manier waarop gegevens worden beschermd, zullen een paradigmaverschuiving doormaken als rechtstreeks gevolg van de vooruitgang op het gebied van kwantumcomputing. Aangezien het beschermen van onze gegevens en het beveiligen van communicatie van vitaal belang zijn voor onze samenleving, economie, infrastructuur, diensten en welvaart, en ook voor onze politieke stabiliteit, moeten we anticiperen op bedreigingen die kunnen voortkomen uit het kwaadwillig gebruik van toekomstige kwantumcomputers, waardoor onze traditionele versleutelingsmethoden gevaar kunnen lopen.

De Europese cyberweerbaarheidsverordening, die later dit jaar van kracht wordt, zal aanzienlijk bijdragen aan de beveiliging van de digitale infrastructuur van de EU. Zij legt de fabrikanten van hardware- en softwareproducten verplichtingen op met betrekking tot beveiliging door ontwerp, die voor de hele levenscyclus van dergelijke producten gelden, van het ontwerp en de ontwikkeling tot en met het onderhoud. De cyberweerbaarheidsverordening heeft niet alleen betrekking op veel van de producten die in digitale infrastructuur worden gebruikt, zoals routers, switches of netwerkbeheersystemen, maar verplicht ook in het algemeen fabrikanten van hardware- en softwareproducten die verbonden kunnen worden om de vertrouwelijkheid en integriteit van gegevens met geavanceerde middelen te beschermen. Dit kan, in voorkomend geval, het gebruik van kwantumbestendige versleuteling inhouden. Om fabrikanten te ondersteunen bij de uitvoering, zal de Commissie verzoeken om de ontwikkeling van Europese normen door de Europese normalisatie-instellingen. Daarnaast zullen fabrikanten van technologische componenten, zoals chips, dankzij de onlangs vastgestelde Europese cyberbeveiligingsregeling inzake gemeenschappelijke criteria (European Cybersecurity Scheme on Common Criteria, EUCC) op geharmoniseerde wijze beveiligingswaarborgen kunnen bieden in het kader van de cyberbeveiligingsverordening.

2.4.3. Beveiligde en weerbare onderzeese kabelinfrastructuur

Een eerste vereiste voor beveiligde communicatie is een hoger niveau van weerbaarheid en integratie van alle communicatiekanalen: terrestrische, niet-terrestrische en, zeer belangrijk, onderzeese. In de huidige context van verhoogde cyber- en sabotagedreigingen besteden regeringen in alle regio's bijzondere aandacht aan hun afhankelijkheid van kritieke onderzeese kabels. Meer dan 99 % van het intercontinentale dataverkeer verloopt namelijk via onderzeese kabels, waarbij drie insulaire EU-lidstaten, Cyprus, Ierland en Malta, evenals een aantal eilanden in andere lidstaten en ultraperifere regio's, in hoge mate afhankelijk zijn van deze kabels.

Met name heeft de Russische aanvalsoorlog tegen Oekraïne een aanzienlijke impact gehad op het bewustzijn van de veiligheid van communicatienetwerken, waaronder onderzeese kabels, vanwege het potentiële vermogen om kabels te saboteren en vanwege verdachte monitoringactiviteiten door Russische schepen.

Europa beschikt over wereldleiders op het gebied van vezelproductie. Sinds 2012 investeren grote niet-EU-aanbieders echter steeds meer in eigen infrastructuur, wat al leidt tot strategische afhankelijkheden, die in de toekomst nog verder kunnen worden verergerd.

In de EU is herhaaldelijk opgeroepen om de beveiliging en weerbaarheid van onderzeese kabelinfrastructuur te versterken, onder meer door middel van meer overheidsfinanciering om particuliere investeringen in een uitdagende omgeving te ondersteunen. Zo werd in de oproep van Nevers van maart 2022⁶² erkend dat kritieke infrastructuur, zoals elektronische communicatienetwerken en digitale diensten, van het grootste belang is voor veel kritieke functies, en dat deze laatste het belangrijkste doelwit zijn van cyberaanvallen. In zijn conclusies over de cyberstrategie van de EU van 23 mei 2022 en over het EU-beleid inzake cyberdefensie van 22 mei 2023 verzocht de Raad om risicobeoordelingen en -scenario's uit te voeren. In zijn aanbeveling betreffende de weerbaarheid van kritieke infrastructuur van 8 december 2022, inzake een Uniebrede gecoördineerde aanpak om de weerbaarheid van kritieke infrastructuur te versterken, heeft de Raad gerichte acties op het niveau van de EU en de lidstaten vastgesteld met het oog op een betere paraatheid, een betere respons en internationale samenwerking. Deze acties zijn toegespitst op kritieke infrastructuur, met inbegrip van infrastructuur van aanzienlijk grensoverschrijdend belang en die in de aangewezen sleutelsectoren energie, vervoer, ruimtevaart en digitale infrastructuur.

In het verslag over de staat van het digitale decennium 2023 heeft de Commissie onderstreept hoe belangrijk het is om vooruitgang te boeken op het gebied van veerkrachtigere en meer soevereine netwerken en met name de kwetsbaarheid van de belangrijkste infrastructuur van de EU, waaronder onderzeese netwerken, te beperken. Zij heeft ook een duidelijke aanbeveling gedaan aan de lidstaten om de investeringen die nodig zijn voor de beveiliging en weerbaarheid van dergelijke infrastructuur op te voeren. De lidstaten hebben zich er in de ministeriële verklaring over “European Data Gateways as a key element of the EU’s Digital Decade” (Europese datagateways als essentieel onderdeel van het digitale decennium van de EU) ook toe verbonden de internetconnectiviteit tussen Europa en zijn partners te versterken.

Bovendien heeft de EU-NAVO-taskforce in het kader van de weerbaarheid van kritieke infrastructuur meermaals onderzeese infrastructuur aan de orde gesteld. Het eindverslag van de taskforce bevat een aanbeveling aan de personeelsleden van de EU en de NAVO om “de mogelijkheden te onderzoeken voor uitwisselingen over de wijze waarop de monitoring en de bescherming van kritieke infrastructuur op maritiem gebied door de bevoegde autoriteiten kan worden verbeterd en te bespreken hoe het maritieme situationele bewustzijn kan worden vergroot”. De uitwisseling van personeel is opgevoerd in het kader van de gestructureerde dialoog over veerkracht, onder meer in het licht van de oprichting van de coördinatiecel kritieke onderzeese infrastructuur van de NAVO, die zich onder meer bezighoudt met de beveiliging van onderzeese kabels.

Incidenten zoals in de Oostzee⁶³, naar aanleiding waarvan Finland het mechanisme van de EU-toolbox tegen hybride dreigingen⁶⁴ in werking stelde, hebben echter aangetoond dat onderdelen van de onderzeese kabelinfrastructuur kwetsbaar blijven, ook al is het systeem op zich weerbaar dankzij meervoudige redundantie. Dit onderstreept de noodzaak om de werkzaamheden op EU-niveau ter bevordering van de veiligheid en weerbaarheid van kabelinfrastructuur voort te zetten en te coördineren. De Europese Raad benadrukte op 27 oktober 2023 dan ook de noodzaak van

⁶² <https://presse.economie.gouv.fr/08-03-2022-declaration-conjointe-des-ministres-de-lunion-europeenne-charges-du-numerique-et-des-communications-electroniques-adressee-au-secteur-numerique/>.

⁶³ Een onderzeese gasleiding (tussen Finland en Estland) en elektronische communicatiekabels (tussen FI en EE, en tussen SE en EE) werden beschadigd.

⁶⁴ Conclusies van de Raad van 21 juni 2022 over een kader voor een gecoördineerde EU-respons op hybride campagnes.

doeltreffende maatregelen om de weerbaarheid van kritieke infrastructuur te versterken en de veiligheid ervan, en onderstreepte het belang van een alomvattende en gecoördineerde aanpak.

Overeenkomstig de aanbeveling van de Raad van 2022 betreffende onderzeese kabelinfrastructuur heeft de Commissie studies uitgevoerd en relevante belanghebbenden en deskundigen geraadpleegd over passende maatregelen in verband met mogelijke significante incidenten met onderzeese infrastructuur. De resultaten van de studie zullen op het passende vertrouwelijkheidsniveau met de lidstaten worden gedeeld.

Een belangrijke conclusie is dat het huidige kader in de EU de vastgestelde uitdagingen niet volledig kan aanpakken. Concrete elementen die momenteel ontbreken, zijn onder meer het nauwkeurig in kaart brengen van de bestaande kabelinfrastructuur met het oog op een geconsolideerde EU-brede beoordeling van risico's, kwetsbaarheden en afhankelijkheden, een gemeenschappelijk beheer van kabeltechnologieën en bekabelingsdiensten, het waarborgen van snelle en veilige reparatie en onderhoud van kabels, en de identificatie en financiering van kritieke kabelprojecten binnen de EU en wereldwijd.

3. BEHEERSING VAN DE OVERGANG NAAR DE DIGITALE NETWERKEN VAN DE TOEKOMST — BELEIDSKWESTIES EN MOGELIJKE OPLOSSINGEN

3.1. Pijler I: totstandbrenging van het “3C-netwerk” — “Connected Collaborative Computing”

Zoals beschreven in de vorige punten, zijn mensen en apparaten die met elkaar communiceren, artsen die hun patiënten op afstand behandelen, gebouwen die intelligent worden door sensoren en andere toekomstige toepassingen die het zakendoen vergemakkelijken en het leven van de burgers verbeteren, afhankelijk van de beschikbaarheid van goed presterende digitale infrastructuur.

De vooruitgang van on-device edge-technologie zal naar verwachting een aanzienlijke rekencapaciteit faciliteren in een breed scala aan apparaten, vooral wanneer zij zijn uitgerust met AI-processoren, waaronder robots, drones, medische apparatuur, draagbare apparaten (wearables) en zelfrijdende auto's. Berekeningen zijn niet langer gebonden aan speciale computeromgevingen zoals datacenters. In plaats daarvan zijn ze bijna overal in ingebed en alomtegenwoordig geworden. Hierdoor is het mogelijk om on-device edge te combineren met de rest van het brede scala aan edgecomputingcategorieën en verschillende soorten clouddiensten in collaboratieve computeromgevingen⁶⁵. De integratie van deze verschillende computermiddelen met verschillende netwerkcapaciteiten zal echter intelligente orkestratie vereisen, die ook de optimalisering van veiligheids- en duurzaamheidsoverwegingen mogelijk maakt.

Zoals in punt 2.2 wordt beschreven, moeten de bedrijven in deze verschillende segmenten van de waardeketen, net zoals connectiviteit en computing convergeren, ook samenwerken, met inbegrip van chipsfabrikanten, leveranciers van elektronische communicatienetwerkapparatuur en aanbieders van edge- en clouddiensten. De verschillende sectoren zijn echter versnipperd en hebben niet alleen niet de vereiste schaal, maar ook geen gemeenschappelijke aanpak voor de innovatie die nodig is om de volgende generatie connectiviteit en computing te leveren. Daarom

⁶⁵ Collaboratieve computeromgevingen worden in de literatuur ook wel *swarm computing*, *ambient computing* en *tactile internet* genoemd, naast andere termen.

hebben deze sectoren, naast orkestratie in technische zin, nauwe samenwerking nodig om succes te boeken.

We moeten ervoor zorgen dat deze innovaties in de EU worden toegepast en onze economische veiligheid en welvaart veiligstellen. Het is met name van groot belang dat de industrie in de EU voldoende technologische capaciteit heeft in belangrijke delen van de digitale toeleveringsketen en in staat is om economische voordelen te oogsten in de meest aantrekkelijke delen van de digitale waardeketen. Het doel is om een levendige gemeenschap van Europese innovatoren op te zetten door het “Connected Collaborative Computing”-netwerk (“3C-netwerk”) te creëren, een ecosysteem dat halfgeleiders, rekencapaciteit in allerlei edge- en cloudomgevingen, radiotechnologieën, connectiviteitsinfrastructuur, gegevensbeheer en toepassingen omvat.

3.1.1. Capaciteitsopbouw door open innovatie en technologische capaciteiten

Nu hybride netwerken, edgecomputing en volledige migratie naar de cloud de architectuur van de connectiviteitsinfrastructuur veranderen, loopt de historische kracht van Europa in de sector netwerkkapitaal- en diensten gevaar. Het is daarom belangrijk om het mondiale leiderschap van de EU op het gebied van apparatuur voor elektronischecommunicatienetwerken veilig te stellen en de opbouw van verdere industriële capaciteit in deze overgang naar interoperabele cloudgebaseerde netwerken en de integratie van telecom-edge-infrastructuur en -diensten te faciliteren. Naast haar industriële capaciteit moet de EU haar technologische innovatiecapaciteiten versterken en de nodige kennis en vaardigheden ontwikkelen.

EU-bedrijven vormen steeds vaker partnerschappen met spelers van buiten de Unie, zowel binnen het ecosysteem van elektronischecommunicatiediensten als in de toeleveringsindustrie. Hoewel dergelijke partnerschappen met actoren uit gelijkgestemde landen synergieën en voordelen kunnen opleveren, brengt een potentiële afhankelijkheid van een klein aantal leveranciers van kritieke infrastructuren en diensten, zoals cloud-, edge- of AI-instrumenten of onderzeese kabelinfrastructuur, het risico van nieuwe knelpunten of lock-ins met zich mee⁶⁶. Het doel moet zijn om een even sterke dynamiek te creëren voor partnerschappen tussen bedrijven binnen Europa.

Op het gebied van halfgeleiders heeft de EU gereageerd om deze trend te keren: met de chipverordening⁶⁷ heeft de EU een ambitieus programma voorgesteld dat al meer dan 100 miljard EUR aan publieke en private investeringen heeft gemobiliseerd. Maar waar het gaat om connectiviteitsinfrastructuur ontbreekt het momenteel aan een industriebeleid van vergelijkbare omvang om investeringen door EU-spelers te stimuleren en het 3C-netwerk te katalyseren om toekomstige toepassingen mogelijk te maken.

Toch beschikt de EU in de apparatuursector over een solide basis waarop zij kan voortbouwen. Vandaag de dag is de EU de thuisbasis van twee van de drie grootste leveranciers van digitale netwerkkapitaal, zowel wat betreft het wereldwijde marktaandeel als het aandeel in standaard-essentiële octrooien. Na decennia van succes in het vormgeven van standaarden voor mobiele communicatie en het aanjagen van innovatie in de EU en wereldwijd, bestaat de uitdaging uit het voortbouwen op deze leidende positie en deze als hefboom te gebruiken voor

⁶⁶ Studie van de Commissie inzake markttrends van het 5G-aanbod, augustus 2021, beschikbaar op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/commission-publishes-study-future-5g-supply-ecosystem-europe>.

⁶⁷ Verordening (EU) 2023/1781 van het Europees Parlement en de Raad van 13 september 2023 tot vaststelling van een kader voor maatregelen ter versterking van het Europese halfgeleiderecosysteem en tot wijziging van Verordening (EU) 2021/694 (chipverordening) (Voor de EER relevante tekst) (PB L 229 van 18.9.2023, blz. 1).

de bredere toeleverings- en waardeketen, zoals op het gebied van edge- en cloudcomputing, maar ook chips, waar Europa start vanuit een zwakkere positie. Dit geldt ook voor aanvullende infrastructuur, zoals onderzeese kabels of zelfs niet-terrestrische connectiviteit.

Wat betreft de productie-, uitrol- en operationele capaciteit kan Europa ook voortbouwen op zijn kracht op het gebied van O&I in het upstreamdeel van de digitale waardeketen. De EU beschikt al over een solide O&I-basis voor netwerken, met wereldwijd gerenommeerde wetenschappelijke excellentie waarop toekomstige O&I-ecosystemen kunnen voortbouwen. De geopolitieke context en de trend naar steeds kritiekere toepassingen, zoals blockchain in de financiële sector, verbonden vrachtwagens in de logistiek, of telegeneeskunde, vragen om veiligheid en veerkracht door ontwerp van de infrastructuur. Deze ontwerpcriteria moeten daarom voorop worden geplaatst bij onze inspanningen op het gebied van onderzoek en innovatie.

De transformatie van de connectiviteitsindustrie van de EU vereist echter aanzienlijke investeringscapaciteit, met name in vergelijking met de enorme investeringen van grote cloudaanbieders in cloud-, edge- en AI-capaciteiten. Er is een aantal EU-financieringsinstrumenten en -programma's die reeds particuliere investeringen in O&I met betrekking tot de communicatiesector ondersteunen. Dit zijn onder andere de Gemeenschappelijke Onderneming "Slimme netwerken en diensten" (SNS JU) in het kader van Horizon Europa, maar ook InvestEU, het programma Digitaal Europa (DEP) en de Connecting Europe Facility (CEF) — Digitaal.

De Gemeenschappelijke Onderneming "Slimme netwerken en diensten" is het huidige EU-platform voor O&I-financiering voor 6G-systemen waar de industrie en publieke actoren samenwerken. Een van de belangrijkste doelstellingen is om de kracht van de EU op het gebied van de levering van netwerken te benutten voor de bredere waardeketen, inclusief cloud en software, apparaten en componenten. De Gemeenschappelijke Onderneming "Slimme netwerken en diensten" richt zich al op verschillende door de industrie geleide O&I-behoefte (meestal in voorbereiding op 6G): onderzoek naar concepten, architecturen en kerncomponenten van 6G-systemen, grootschalige proeven en proefprojecten, standaardisatie, virtualisatie van netwerken, cloudsoftware en AI-gebaseerde radiotoegangsnetwerken. Dit huidige toepassingsgebied is echter te beperkt om de vastgestelde uitdagingen aan te gaan. Bovendien is de bestaande begroting van 900 miljoen EUR voor 2021-2027 gericht op O&I-activiteiten. Dit is een klein bedrag in vergelijking met wat nodig zou zijn om het connectiviteitsecosysteem van de volgende generatie, dat het hele computercontinuüm bestrijkt, te katalyseren.

In december 2023 heeft de Commissie 1,2 miljard EUR aan staatssteun door zeven lidstaten goedgekeurd voor een belangrijk project van gemeenschappelijk Europees belang (IPCEI) op het gebied van cloudinfrastructuur en -diensten van de volgende generatie (IPCEI CIS), dat naar verwachting nog eens 1,4 miljard EUR aan particuliere investeringen zal vrijmaken⁶⁸. Reeds in juni 2023 keurde de Commissie een ander IPCEI goed ter ondersteuning van onderzoek, innovatie en de eerste industriële toepassing van micro-elektronica en communicatietechnologieën in de hele waardeketen (IPCEI ME/CT), waarbij 14 lidstaten betrokken zijn, met in totaal 8,1 miljard EUR aan overheidsfinanciering, die 13,7 miljard EUR aan particuliere investeringen zal vrijmaken. Toonaangevende chipleveranciers en verkopers

⁶⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_23_6246.

van netwerkkapparatuur nemen deel om geavanceerde chips voor elektronische communicatienetwerken te ontwikkelen.

3.1.2. Volgende stappen

Om een efficiënter gebruik van middelen te waarborgen moet de EU de ontwikkeling van geïntegreerde connectiviteits- en computerinfrastructuur gezamenlijk aanpakken en er daarbij voor zorgen dat de connectiviteitsaanbieders van vandaag de aanbieders van collaboratieve connectiviteit en informatietechnologie van morgen worden, die de verschillende IT-elementen die dit ecosysteem nodig heeft kunnen orkestreren. Daartoe moet niet alleen een synergetisch ecosysteem tussen de actoren in de verschillende sectoren worden ontwikkeld, maar ook een nieuwe vorm worden gezocht voor de mogelijke wisselwerking en synergieën tussen de bestaande EU-financieringsprogramma's. Dit is noodzakelijk voor een maximaal effect van O&I op communicatie- en computernetwerken maar ook op capaciteitsopbouw en voorafgaande uitrol, met name omdat technologieën en diensten (cloud-edge continuum, AI, connectiviteit) convergeren. Deze programma's kunnen worden ontwikkeld rond de algemene doelstellingen om de industriële capaciteit van de EU te verbeteren, bij te dragen tot een veilige en veerkrachtige connectiviteits- en computerinfrastructuur en het Europese concurrentievermogen te versterken. Deze factoren kunnen uiteindelijk het klimaat scheppen om in de toekomst netwerken en toepassingen in de EU te ontwikkelen, te testen, uit te rollen en te integreren.

Een belangrijke stap in de richting van het 3C-netwerk kan worden gezet door in komende werkprogramma's een aantal grootschalige proefprojecten voor te stellen waarin over de hele keten geïntegreerde infrastructuren en platforms worden opgezet en actoren uit verschillende segmenten van de connectiviteitswaardeketen en daarbuiten worden samengebracht. Deze projecten kunnen in aanmerking worden genomen voor financiering in het kader van het Horizon Europa-programma of de opvolgers daarvan.

Indien deze proefinfrastructuren worden opgezet, worden zij gebruikt voor het testen van innovatieve technologieën en toepassingen (met inbegrip van demonstraties, proof of concepts en vroegtijdige uitrol van technologieën). De structuren kunnen in voorkomend geval worden gekoppeld aan het Europees netwerk van kenniscentra voor halfgeleiders, die de synergieën met de Europese digitale-innovatiehubs maximaliseren. De eerste proefprojecten zouden zich kunnen richten op 5G-corridors, e-gezondheid en slimme gemeenschappen. Deze eerste, maximaal drie grootschalige proefprojecten zouden niet alleen uitwisselingen tussen actoren uit de traditionele waardeketen voor elektronische communicatie en in het bredere IT-continuüm bevorderen maar ook de uitwisseling met niet-digitale sectoren, waarbij de nadruk wordt gelegd op concrete toepassingen. De geïntegreerde infrastructuren en platforms zouden niet alleen de belangrijkste technologieën, afkomstig van start-ups tot grote bedrijven, maar ook onderzoekers samenbrengen en talent aantrekken om kennis en vaardigheden te ontwikkelen.

Europa kan opnieuw voortbouwen op bestaande initiatieven om innovatieve technologieën en toepassingen op te schalen. Een voorbeeld is de ontwikkeling van 5G-corridors, die worden gefinancierd in het kader van het programma CEF Digital, waar deze corridors kunnen worden gebruikt voor het testen van en proefdraaien met nieuwe technologieën en toepassingen, met name verbonden en autonoom rijden, maar ook geavanceerde logistieke en IoT-toepassingen. Een ander voorbeeld zijn de slimme gemeenschappen, waar proefarchitecturen kunnen worden gebruikt om AI-systemen en -toepassingen te testen die in het kader van het AI-vlaggenschipinitiatief van de EU worden gefinancierd, teneinde de synergieën te maximaliseren en ervoor te zorgen dat edge computing fungeert als oplaadstation voor door AI aangedreven

algoritmen. Behalve met stedelijke gebieden zou in een proefproject voor slimme gemeenschappen rekening kunnen worden gehouden met specifieke uitdagingen in de landelijke omgeving, zodat oplossingen “klaar voor het platteland” zijn.

Om te slagen moet Europa alle relevante actoren mobiliseren in een op samenwerking gebaseerd IT-ecosysteem. Net als de 6G Industry Association brengen de belangrijkste private partners van SNS JU, de Europese Alliantie voor industriële gegevens, edge en cloud (“Cloud Alliance”), actoren in de cloud- en edgeomgeving samen. Concreet zou SNS JU de komende paar jaar de totstandbrenging van onmiddellijke synergieën met relevante programma’s en IPCEI’s kunnen coördineren. Na de publicatie van dit witboek zal de Commissie binnenkort met de belanghebbenden de specificaties van deze taak beginnen uit te werken, waarbij zij met name zal voortbouwen op de lopende werkzaamheden voor de verdere ontwikkeling en uitrol van de Europese capaciteit voor de Telco Edge Cloud, zoals beoogd in de routekaart voor industriële technologie die door de Cloud Alliance is ontwikkeld.

De bestaande IPCEI’s, met name op het gebied van micro-elektronica en connectiviteit alsook cloudinfrastructuur en -diensten van de volgende generatie, kunnen worden gebruikt om innovatie te structureren en de marktintroductie te versnellen. In oktober 2023 heeft de Commissie een gezamenlijk Europees forum voor IPCEI’s (JEF-IPCEI) opgericht om zich te richten op het identificeren en prioriteren van strategische technologieën voor de EU-economie die relevante kandidaten zouden kunnen zijn voor toekomstige IPCEI’s. In het kader van het JEF-IPCEI en op basis van de ervaring in de Gemeenschappelijke Onderneming voor chips (Chips JU), CEF2, het DEP en relevante nationale en regionale fondsen, kan worden besproken om deze maatregelen aan te vullen met een nieuw IPCEI om tegemoet te komen aan de behoefte aan grootschalige uitrol van infrastructuur, samen met de verkenning van de integratie van aanvullende doelgebieden in het computercontinuüm, zoals chips, om adequaat te kunnen inspelen op de enorme toekomstige vraag van artificiële intelligentie naar rekencapaciteit.

Daarnaast zal het platform voor strategische technologieën voor Europa (STEP) een stimulans vormen voor investeringen in kritieke technologieën in Europa, waaronder geavanceerde en digitale technologieën. STEP introduceert ook het Soevereiniteitszegel: het EU-kwaliteitslabel voor soevereiniteitsprojecten.

Om de technologische capaciteiten van de EU verder te benutten, moet op langere termijn worden bepaald of en hoe aanverwante gebieden die van cruciaal belang zijn voor toekomstige netwerken onder één gezamenlijk bestuur kunnen worden gebracht. Er moet ook een passende mix van begrotingsbronnen op Unie-, nationaal en sectoraal niveau worden vastgesteld, waarbij aandacht wordt besteed aan de rol van verschillende mogelijke EU-programma’s. Er kan inspiratie worden opgedaan uit de voorbeelden van het recente AI-innovatiepakket⁶⁹ en de chipverordening, die het mandaat van de huidige gemeenschappelijke ondernemingen voor Europese high-performance computing en chips (EuroHPC en Chips JU) hebben uitgebreid. Toekomstige onderzoeksprioriteiten kunnen onder meer betrekking hebben op veiligheidsoplossingen in kritieke hardware- en softwaremodules, interoperabiliteit en koppeling tussen edge- en cloudinfrastructuren die worden ondersteund door opensourceactiviteiten, gediversifieerde toeleveringsketens voor producten, componenten en materialen, waarbij de knowhow in de EU wordt versterkt, en duurzaamheidsoplossingen die betrekking hebben op verschillende aspecten van het netwerkdomein (“Sustainable 6G”) en een

⁶⁹ COM(2024) 28 final.

verscheidenheid aan verticale industrieën, zoals productie, vervoer, energie en landbouw (d.w.z. “6G voor duurzaamheid”).

Meer en beter op elkaar afgestemde O&I-activiteiten die zijn ingebed in een industriële strategie, kunnen de technologische capaciteit van Europa versterken, synergieën creëren, zorgen voor samenhang, en het multiplicatoreffect van EU-maatregelen voor particuliere investeringen benutten. Hierdoor kunnen ook de middelen worden geboden om de veiligheid en veerkracht van de EU op dit gebied te waarborgen, te zorgen voor een hechtere samenwerking tussen Europese actoren in een ecosysteem dat het hele IT-continuüm omvat, en hen te ondersteunen om op voet van gelijkheid met mondiale concurrenten te concurreren. Het doel zou zijn te zorgen voor de beschikbaarheid van Europese oplossingen waarmee één enkel toegangspunt voor EU-financiering kan worden opgezet in het hele continuüm, van radiofrequenties tot chips tot software tot algoritmen tot edge- en cloudcomputingcapaciteit, zodat “networks as a service” geen doel op zich is maar een katalysator voor coördinatie, die de concrete in Europa gemaakte diensten en toepassingen aanwakkert.

3.1.3. Samenvatting van mogelijke scenario's

- *Scenario 1: De Commissie kan overwegen grootschalige proefprojecten voor te stellen voor het opzetten van volledige geïntegreerde infrastructuren en platforms voor telco cloud en edge. In een tweede stap zouden deze proefinfrastructuren worden gebruikt om de ontwikkeling van innovatieve technologieën en AI-toepassingen voor verschillende use cases te orkestreren.*
- *Scenario 2: In het Gezamenlijk Europees Forum voor belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (JEF-IPCEI) van de Commissie, dat tot taak heeft strategische technologieën voor de EU-economie vast te stellen en te prioriteren die relevant kunnen zijn voor toekomstige IPCEI's, kan de mogelijkheid worden besproken om de resultaten van IPCEI CIS een vervolg te geven in een nieuw, op infrastructuur gericht IPCEI.*
- *Scenario 3: Er zijn enorme investeringen in connectiviteitscapaciteit nodig om de totstandbrenging van een op samenwerking gebaseerd connectiviteits- en computerecosysteem te ondersteunen. De Commissie kan verschillende opties overwegen om deze investeringen op te nemen in een vereenvoudigd en gecoördineerd steunkader voor een werkelijk digitale eengemaakte markt op basis van Europese en nationale, publieke en particuliere investeringen.*
 - *Dit kader moet de procedures stroomlijnen en de synergieën tussen bestaande instrumenten en programma's verbeteren (onder meer op basis van de ervaring met de Gemeenschappelijke Onderneming voor chips, belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang, de Connecting Europe Facility en het programma Digitaal Europa), waarbij de Gemeenschappelijke Onderneming “Slimme netwerken en diensten” (SNS) binnen het huidige meerjarig financieel kader mogelijk als proefproject wordt opgedragen om een meer coördinerende rol aan te nemen, en in voorkomend geval af te stemmen met belanghebbenden zoals de Europese Alliantie voor industriële gegevens, edge en cloud).*
 - *Daarbij moet worden nagegaan hoe de samenhang, vereenvoudiging en duidelijkheid van toekomstige steunmaatregelen kunnen worden versterkt, zonder afbreuk te doen aan de institutionele opzet van de programma's en de*

bevoegdheden op het gebied van begrotingstoewijzing in het volgende meerjarig financieel kader.

3.2. Pijler II: Voltooiing van de digitale eengemaakte markt

3.2.1. Doelstellingen

Een van de belangrijkste doelstellingen van het wetboek is het bevorderen van de connectiviteit door de invoering van een regelgevingskader dat meer investeringen in netwerken met zeer hoge capaciteit stimuleert. Vanuit deze doelstelling is een aantal wettelijke bepalingen op het gebied van toegangsregulering en spectrumbeheer vastgesteld om investeringen te vergemakkelijken en de administratieve rompslomp te verminderen. Ondanks dat er een aantal nieuwe bepalingen in het wetboek zijn opgenomen, waren de resultaten echter niet bevredigend (bv. de bepalingen inzake gezamenlijke machtigingsprocedures voor het verlenen van individuele gebruiksrechten voor radiospectrum, inzake mede-investeringen, en inzake uitsluitend op wholesalemarkten actieve ondernemingen werden in de praktijk niet veel gebruikt). Dit is niet alleen te wijten aan de uitgestelde omzetting door verschillende lidstaten, maar ook aan de complexiteit van het kader en de procedures ervan.

Het wetboek versterkt de investeringsdoelstellingen, maar heeft ook tot doel de mededinging te stimuleren (zowel op infrastructuur- als op dienstenniveau), bij te dragen tot de ontwikkeling van de interne markt en de voordelen voor de eindgebruiker te bevorderen. Aangenomen wordt dat mededinging investeringen op basis van de marktvraag stimuleert en gunstig is voor consumenten en bedrijven. Al deze beginselen blijven gelden, maar als gevolg van recente technologische ontwikkelingen en nieuwe mondiale uitdagingen moet worden nagegaan of het passend zou zijn bredere dimensies in het beleidskader op te nemen, zoals duurzaamheid, industrieel concurrentievermogen en economische veiligheid.

Welke maatregelen ook in de toekomst zullen worden genomen om de genoemde nieuwe uitdagingen het hoofd te bieden, de bescherming van eindgebruikers, met inbegrip van consumenten, zal een belangrijke rol blijven spelen bij de doelstellingen. Uiteindelijk moet de stabiele basis van elke toekomstige verordening worden gevormd door de “Europese verklaring over digitale rechten en beginselen voor het digitale decennium” van 15 december 2022, waarin staat dat mensen centraal staan in de digitale transformatie in de Europese Unie en dat deze ten goede moet komen aan alle bedrijven, waaronder kmo's.

3.2.2. Werkingssfeer

In het licht van de hierboven beschreven ontwikkelingen (zie punt 2.3.4), en met name de snelle convergentie tussen elektronische-communicatienetwerken en de cloud, zou de werkingssfeer van het regelgevingskader voor elektronische communicatie kunnen worden heroverwogen. Momenteel verzendt of ontvangt een eindgebruiker gegevens die “reizen” via verschillende netwerken of netwerksegmenten (variërend van onderzeese kabels tot lokale toegangsnetwerken) en waarvoor verschillende regels gelden. Een dergelijk verschil in de toepasselijke regels (bijvoorbeeld met betrekking tot legale interceptie) is moeilijk te rechtvaardigen.

Tegelijkertijd bieden de recente technologische veranderingen de mogelijkheid om de exploitatie van elektronische-communicatie- en clouddiensten af te stemmen op de ontwikkeling van pan-Europese kernnetwerkbepalingen. In de cloud ondergebrachte 5G-netwerken kunnen bijvoorbeeld aanzienlijke voordelen opleveren voor de aanbieders van elektronische-

communicatienetwerken en hen in staat stellen dezelfde schaalvoordelen van aanbieders van clouddiensten te benutten, onder meer door de kernnetwerkfunctionaliteit van verschillende nationale elektronische-communicatienetwerken in de cloud te verenigen. Wat betreft elektronische-communicatienetwerken heeft deze integratie van functionaliteiten in gecentraliseerde gegevenscentra in de cloud, met grensoverschrijdende kernnetwerkfunctionaliteiten, momenteel echter te maken met juridische belemmeringen vanwege niet-geharmoniseerde regelgeving in de lidstaten op onder andere het gebied van vergunningverlening.

Wat de dienstverlening betreft, zou een stabiel aanbod van op NaaS gebaseerde toepassingen op basis van autonome 5G-kernnetwerken, netwerkslicing en spectrummiddelen die in de lidstaten beschikbaar zijn, een nieuwe businesscase voor grensoverschrijdende activiteiten kunnen opleveren.

Wat de netwerken betreft, lijkt IP-verkeer — in tegenstelling tot spraakverkeer (dat in rekening wordt gebracht volgens het beginsel dat het netwerk van de oproepende partij betaalt) — momenteel plaats te vinden op grond van doorvoer- en “peering”-overeenkomsten, die gewoonlijk gebaseerd zijn op een “bill-and-keep”-benadering waarbij de internetprovider (ISP) geen wholesalebetalingen ontvangt voor het afleveren van de gegevens. Volgens het model dat op de markt voor IP-verkeer doorgaans wordt gebruikt, haalt de internetprovider zijn kosten op retailniveau gewoonlijk terug door internetverbindingen te verkopen aan zijn eindgebruikers, die internetverkeer genereren bij het opvragen van gegevens/inhoud die door CAP's worden aangeboden. Voor aanvullende betaalde peering en doorgifte wordt de betaling doorgaans verricht op basis van de op het aansluitpunt geleverde capaciteit. De belangrijkste recente veranderingen in de algemene wereldwijde internetarchitectuur en -verbindingen worden veroorzaakt en gestuurd doordat de CAP's hun eigen backbone- en leveringsinfrastructuur uitbreiden. Hierdoor is de relatie tussen verbindingen in de vorm van doorgifte en peering⁷⁰ verschoven, waarbij “on-net”-uitwisseling nu overheerst⁷¹ en waarbij de specifieke lokale opslagserver (cacheserver) van CDN's rechtstreeks in de netwerken van de ISP's zijn ondergebracht. Dit leidt tot een zeer directe en coöperatieve interactie tussen CAP's en ISP's, aangezien zij bilateraal overeenstemming moeten bereiken over technische en commerciële voorwaarden voor doorvoer en peering (zoals de locaties van de overdracht van het verkeer, het niveau van de doorvoerprijzen, de kwestie van al of niet betaalde peering) of over kwaliteits- en efficiëntieaspecten.

Er zijn zeer weinig bekende gevallen van ingrijpen (door een regelgevende instantie of een rechter) in de contractuele betrekkingen tussen marktdeelnemers⁷², die over het algemeen goed functioneren, hetgeen ook geldt voor de markten voor doorvoer en peering. Toch is er over dit onderwerp levendig gediscussieerd⁷³. Bovendien kan niet worden uitgesloten dat het aantal gevallen in de toekomst zal toenemen. In geval van een toename kunnen, na zorgvuldige beoordeling, beleidsmaatregelen worden overwogen om een snelle beslechting van geschillen

⁷⁰ Zie bv. WIK-consult: Eindverslag van het onderzoek “Competitive conditions on transit and peering markets”, Bad Honnef, 28 februari 2022.

⁷¹ Slechts enkele ISP's staan geen on-net-gegevensuitwisseling toe maar blijven verkeer over netwerkgrenzen en interconnectiepunten uitwisselen.

⁷² Zie voor een overzicht van bekende gevallen WIK-Consult: Eindverslag van het onderzoek “Competitive conditions on transit and peering markets”, Bad Honnef, 28 februari 2022.

⁷³ Voor een overzicht van de verschillende argumenten die in dit debat naar voren worden gebracht, zie bijvoorbeeld ook de antwoorden op het desbetreffende deel van de verkennende raadpleging op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>.

te waarborgen. De commerciële onderhandelingen en overeenkomsten zouden bijvoorbeeld verder kunnen worden vergemakkelijkt door te voorzien in een specifiek tijdschema en door de mogelijkheid te overwegen om verzoeken om geschillenbeslechtsmechanismen in te dienen, indien binnen een redelijke termijn geen commerciële overeenkomsten kunnen worden gesloten. In dat geval kan een beroep worden gedaan op nationale regelgevende instanties of (in gevallen met een grensoverschrijdende dimensie) Berec, aangezien zij beschikken over de nodige technische kennis en aanzienlijke ervaring op het gebied van geschillenbeslechting en de beoordeling van de marktwerking.

3.2.3. Machtiging

De algemene machtigingsregeling die in 2002 werd ingevoerd en in het wetboek werd gehandhaafd, verving de vorige regeling voor individuele vergunningen/machtigingen door vooraf algemeen toepasselijke voorwaarden voor het aanbieden van elektronische communicatienetwerken en -diensten (ECNS) vast te stellen. Gezien het lokale karakter van de fysieke netwerken en het feit dat het spectrum als een nationale hulpbron wordt beschouwd (zie punt 3.2.5), gelden voor machtigingen echter voorwaarden die door de bevoegde instanties van de lidstaten zijn vastgesteld en op nationaal niveau worden verleend en uitgevoerd.

Als gevolg van het feit dat het verkeer steeds meer in de cloud en via software plaatsvindt is het aanbod van netwerken echter steeds minder aan locatie gebonden. Bovendien kan de dekking van draadloze netwerken, zoals satellietnetwerken, de nationale en zelfs de EU-grenzen overschrijden. Hoewel het handhaven van de uitvoering van de machtigingsregelingen op nationaal niveau, met name voor lokale toegang en retaildiensten, nog steeds duidelijke voordelen biedt, is het toewijzen van radiospectrum onder voorwaarden die per lidstaat verschillen niet altijd de meest efficiënte aanpak, met name voor satellietcommunicatie. Er kan dus een economische en technische rechtvaardiging zijn voor een meer Europese aanpak.

Een van de factoren die de snelle ontwikkeling van de diensten van de informatiemaatschappij verklaren, was het feit dat deze in de hele EU konden worden verricht door eenvoudigweg te voldoen aan de wetgeving van de lidstaat van vestiging (het zogenaamde “oorsprongslandbeginsel”), zonder dat naleving is vereist van de wetgeving van elke lidstaat waar de diensten worden verricht. Netwerkvirtualisatie kan het technisch wel mogelijk maken om grensoverschrijdende kernnetwerken aan te bieden en een markt voor kernnetwerkdiensten tot stand te brengen, maar de businesscase kan zich niet ontwikkelen als de schaal te klein is of als verschillende regelgevingsstelsels daaraan in de weg staan. Om de businesscase te ontwikkelen, zou de aanpak van alle soorten aanbieders van digitale netwerken en diensten onderling in evenwicht kunnen worden gebracht en op gelijke voet worden gesteld door een gezamenlijke regeling vast te stellen, op grond waarvan die aanbieders kunnen worden gemachtigd aan de hand van het oorsprongslandbeginsel. In het convergerende ecosysteem, waar de grens tussen de “traditionele” aanbieders van digitale netwerken en diensten enerzijds en de aanbieders van bijvoorbeeld clouddiensten anderzijds steeds verder vervaagt, moeten de regels voor deze diensten holistischer zijn. Deze ontwikkeling zou ook de administratieve lasten kunnen verlichten, door de rapportageverplichtingen van verschillende actoren te rationaliseren.

De toepassing van één regeling op basis van bijvoorbeeld een oorsprongslandbeginsel voor kernnetwerken en kernnetwerkdiensten zou de kernnetwerkexploitanten in de EU in staat stellen het volledige potentieel van de interne markt te benutten om kritieke omvang te bereiken, schaalvoordelen te benutten en hun kapitaaluitgaven en exploitatiekosten te verminderen,

waardoor hun financiële positie wordt versterkt, meer particuliere investeringen worden aangetrokken en uiteindelijk wordt bijgedragen aan het concurrentievermogen van de EU. In dit scenario zouden de toepasselijke wetgeving en de bevoegde autoriteit die de toegang tot netwerken en retaildiensten aan eindgebruikers reguleert, dezelfde blijven en het dichtst bij de eindgebruikers staan, d.w.z. de wetgeving en autoriteit van de lidstaat waar het toegangsnetwerk en de retaildienst worden aangeboden. Zo zou ook naar behoren rekening worden gehouden met de specifieke kenmerken van lokale markten bij het vaststellen van passende toegangsmogelijkheden en bij het waarborgen van het hoogste niveau van bescherming van eindgebruikers.

3.2.4. Wegnemen van belemmeringen voor de centralisatie van het kernnetwerk

Naast de bovengenoemde sectorspecifieke regelgevingsbelemmeringen noemden de deelnemers aan de verkennende raadpleging nog andere regelgevingsbelemmeringen voor de totstandbrenging van een echte digitale eengemaakte markt, zoals verschillende verplichtingen in de gehele EU met betrekking tot het melden van incidenten met betrekking tot netwerken/diensten of veiligheidsonderzoeken, het opbouwen van legale interceptiecapaciteit, gegevensbewaringsregelingen, privacy- en reshoring of cyberbeveiligings- en rapportageverplichtingen⁷⁴.

Gezien de soevereiniteit van de lidstaten en hun bevoegdheid op het gebied van veiligheidskwesties, kan worden nagedacht over de vraag of en hoe die andere belemmeringen kunnen worden aangepakt om schaalvergroting mogelijk te maken en innovatie te bevorderen. Met betrekking tot beveiligingsincidenten of veiligheidsonderzoeken om de harmonisatie en het hoge niveau van beveiliging verder te verbeteren, kunnen bijvoorbeeld verschillende maatregelen worden overwogen, zoals nauwe samenwerking tussen de lidstaten waarin een kernnetwerk zich bevindt, waardoor de exploitanten van het kernnetwerk alle bevoegde instanties van de lidstaten waar zij netwerken aanbieden, kunnen verzoeken overeenstemming te bereiken over een reeks voorwaarden en eisen die consequent in het hele netwerk worden toegepast en die via één loket worden geverifieerd; het opstellen van beveiligingseisen voor exploitanten van kernnetwerken in EU-richtsnoeren, etc. Wat betreft rechtshandavingsverplichtingen zoals legale interceptie kan het bijvoorbeeld zo geregeld worden, dat exploitanten van kernnetwerken in elke lidstaat waar zij actief zijn een contactpunt aanwijzen voor de bevoegde nationale rechtshandavingsautoriteiten. Zachte wetgevingsmaatregelen zoals EU-aanbevelingen of -richtsnoeren kunnen helpen bij het identificeren en specificeren van dergelijke oplossingen op het gebied van veiligheid en rechtshandhaving.

3.2.5. Radiospectrum

Het spectrum vormt de spil van de draadloze connectiviteit en moet zo gecoördineerd mogelijk tussen alle lidstaten worden beheerd om de doelstellingen van de Unie inzake duurzame ontwikkeling, evenwichtige economische groei, economische, sociale en territoriale cohesie en solidariteit tussen de lidstaten te verwezenlijken. Eerdere pogingen om een grotere EU-coördinatie op het gebied van spectrumbeheer tot stand te brengen waren niet volledig succesvol, en tegelijkertijd zijn er discrepanties en vertragingen waargenomen bij de spectrumtoewijzing voor de uitrol van 5G in de lidstaten. Als gevolg daarvan loopt Europa wat

⁷⁴ De resultaten van de verkennende raadpleging zijn in oktober 2023 gepubliceerd en kunnen worden geraadpleegd op <https://digital-strategy.ec.europa.eu/nl/news/consultation-electronic-communications-highlights-need-reliable-and-resilient-connectivity>. Zie voor dit specifieke punt bladzijde 12 onder punt ii. Belemmeringen voor de digitale eengemaakte markt.

betreft de invoering van 5G momenteel achter op zijn internationale concurrenten. Uit de opmerkingen in punt 2 blijkt dat er ruimte is om het spectrumbeleid in de hele EU verder te verbeteren en het spectrumbeheer geschikt te maken voor de behoeften en doelstellingen van het digitale decennium.

3.2.5.1. Aanpassing van het spectrumbeheer aan de behoeften van het digitale decennium: lessen uit eerdere voorgenomen regelgeving

Een aantal voorstellen van de Europese Commissie om de vrijgave en de verlening van machtigingen voor radiospectrum voor mobiele diensten beter te harmoniseren, heeft de afgelopen tien jaar te maken gehad met aanzienlijke weerstand. Gezien de vertragingen, de versnippering en in bepaalde gevallen de kunstmatige schaarste die tot zeer hoge prijzen voor spectrum heeft geleid, is het de moeite waard na te gaan of oplossingen die in eerdere voorgenomen regelgeving zijn voorgesteld maar uiteindelijk niet door de medewetgevers zijn overgenomen, een aantal van de negatieve effecten hadden kunnen voorkomen die nu duidelijk zijn gezien de vertraagde uitrol van 5G. Gezien de noodzaak om de uitrol van 5G te voltooien en 6G tijdig uit te rollen, is een meer coöperatieve aanpak tussen het nationale en het Europese niveau essentieel voor het concurrentievermogen van de EU. In dit verband kan worden nagedacht over de volgende gebieden, die tot relevante maatregelen kunnen leiden: i) planning op EU-niveau van voldoende spectrum voor toekomstige use cases; ii) beter op tijdstip afgestemde veilingen in de EU; en iii) nadenken over eenvormiger voorwaarden voor spectrummachtigingen.

Draadloze diensten kunnen alleen worden uitgerold als er voldoende spectrummiddelen beschikbaar zijn. Deze maatregelen betreffen onder andere gebieden in ontwikkeling en nieuwe gebieden zoals verticale toepassingen, 6G, IoT-toepassingen, wifi en lokaal spectrumgebruik. Tevens gaat het om de snelle ontwikkeling van satellietcommunicatie die veilige overheids- en commerciële toepassingen waarborgt, met inbegrip van rechtstreekse satellietverbindingen met apparaten, waarbij gebruik wordt gemaakt van spectrum dat is toegewezen aan mobiele satelliet- en, in voorkomend geval, terrestrische diensten. In dit verband moet worden nagegaan of een EU-spectrumstappenplan voor 6G in de wet moet worden verankerd en door alle lidstaten op gecoördineerde wijze moet worden gehandhaafd, om ervoor te zorgen dat nieuwe technologische vooruitgang in de hele EU tegelijkertijd wordt uitgerold.

In dit verband zouden gecoördineerde vrijgave en herschikking van radiospectrum cruciaal zijn. Een belangrijk voorbeeld is de gecoördineerde uitschakeling van 2G- en 3G-netwerken (met vrijgave van het relevante spectrum voor andere toepassingen), terwijl tegelijkertijd oplossingen worden toegepast voor de voortdurende ondersteuning van belangrijke oude diensten zoals nood- en kritische communicatie (zoals eCall⁷⁵).

Tegelijkertijd moet het spectrumgebruik nog efficiënter worden gemaakt, om tegemoet te komen aan de snel groeiende behoeften van bestaande en toekomstige draadloze toepassingen. Zo zouden, waar passend, strengere voorwaarden voor spectrumgebruiksrechten kunnen worden overwogen, met inbegrip van het beginsel “use it or lose it”, om te voorkomen dat de markttoegang wordt belemmerd en schaarse hulpbronnen op inefficiënte wijze worden toegewezen. Waar mogelijk kan ook efficiëntie worden bereikt door gedeeld en flexibel gebruik van spectrum met innovatieve en dynamische oplossingen, of nieuwe vormen van

⁷⁵ Verordening (EU) 2015/758 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2015 inzake typegoedkeuringseisen voor de uitrol van het op de 112-dienst gebaseerde eCall-boordsysteem en houdende wijziging van Richtlijn 2007/46/EG (PB L 123 van 19.5.2015, blz. 77).

licentieverlening en methoden waarbij gebruik wordt gemaakt van bijvoorbeeld databanken en toegang op basis van gedeelde licenties, geolocatie en artificiële intelligentie. Naast het mogelijk maken van nieuwe diensten kan spectrumefficiëntie de ervaring van de consument, de kwaliteit van de dienstverlening, het concurrentievermogen en de duurzaamheid aanzienlijk verbeteren. Tegelijkertijd moet rekening worden gehouden met de behoeften van eindgebruikers, zoals personen met een handicap die afhankelijk zijn van ondersteunende technologieën waarvoor een adequate en stabiele beschikbaarheid van spectrum nodig is.

Wat de uitrol van de volgende draadloze communicatietechnologieën of de verlenging van bestaande licenties voor draadloze breedbandcommunicatie betreft, kan Europa zich bovendien niet opnieuw een spectrummachtigingsproces voor de mobiele technologie van de volgende generatie veroorloven dat zich over bijna tien jaar uitstrekt, met enorme verschillen tussen de lidstaten in de tijdschema's voor veilingen en de uitrol van netwerkinfrastructuur. Om te voorkomen dat zich in de toekomst dezelfde problemen voordoen, moet worden nagegaan hoe het tijdschema van de veilingen beter kan worden gecoördineerd en hoe dit in de hele EU strakker kan worden.

De eengemaakte markt zou baat kunnen hebben bij beter gecoördineerde spectrummachtigingen en gebruiksvoorwaarden en -rechten, met inbegrip van een passende gebruiksduur, om efficiënte investeringen in de hele EU te bevorderen. In dit verband is het vrijwillige peerreviewmechanisme van spectrummachtigingen dat in het kader van het wetboek is vastgesteld, tot op heden niet doeltreffend gebleken. Daarom kan als alternatief een kennisgevingsmechanisme worden overwogen, dat vergelijkbaar is met het mechanisme voor marktanalyse zoals toegepast op grond van artikel 32 van het wetboek, ter versterking van de coördinatie van de machtigingsprocedures en de voorwaarden voor het gebruik van spectrum op de interne markt.

3.2.5.2. Nieuwe uitdagingen bij spectrumbeheer

In het kader van de reflectie over kernnetwerken (besproken in 3.2.4) is het de moeite waard om wat betreft het spectrumbeheer te onderzoeken of exploitanten van EU-kernnetwerken en multinationale exploitanten de bevoegde autoriteiten kunnen verzoeken de nationale machtigingsprocedures en -voorwaarden beter op elkaar af te stemmen om hun communicatiecapaciteit te vergroten. Deze afstemming kan in de eerste plaats worden toegepast op de bestaande spectrumgebruiksrechten of algemene machtigingen, met name wat betreft de duur van licenties, voorwaarden voor spectrumgebruik zoals kwalitatieve doelstellingen/verplichtingen voor de dienstverlening in het kader van de connectiviteitsdoelstellingen voor 2030, en de mogelijkheid om satelliet- en terrestrische netwerken te integreren in nieuwe hybride netwerken. Deze factoren zouden op elkaar kunnen worden afgestemd om pan-Europese of multinationale exploitanten in staat te stellen grensoverschrijdend te opereren in een meer geharmoniseerde omgeving. Die afstemming kan de efficiëntie vergroten en zorgen dat exploitanten van EU-kernnetwerken en multinationale exploitanten rechtszekerheid hebben, met inachtneming van de reeds verleende rechten.

Daarnaast vraagt met name de snelle, grensoverschrijdende ontwikkeling van de satellietsector om nieuwe overwegingen met betrekking tot verbeterde of gemeenschappelijke machtigingsregelingen (zelfs selectie en machtiging op EU-niveau, indien van toepassing), om de opkomst van grensoverschrijdende of echte pan-Europese exploitanten te bevorderen en tegelijkertijd de spectruminkomsten aan de lidstaten over te laten. Een dergelijke aanpak zou een aanvulling vormen op het komende voorstel voor een wetgevingshandeling van de Unie voor veilige, veerkrachtige en duurzame ruimteactiviteiten in de Unie (EU-ruimtetwet), waarin

de basis wordt gelegd voor veilige, veerkrachtige en duurzame ruimteactiviteiten, en dat gericht is op consistentie voor alle exploitanten van ruimte-infrastructuur.

Stimulansen voor spectrumefficiëntie en investeringen moeten, met inachtneming van mededingingsoverwegingen, een prioriteit zijn bij marktformingsmaatregelen, bijvoorbeeld met betrekking tot reserveringen voor nieuwkomers of spectrumplafonds en de algemene opzet van veilingprocessen. In dit verband moet worden opgemerkt dat de veilingprijzen voor 3G en 4G nog hoger waren, maar dat de 5G-veilingen in Europa tussen 2015 en 2023 nog steeds ongeveer 26 miljard EUR opleverden⁷⁶, om nog te zwijgen van de administratieve heffingen die aan de nationale autoriteiten voor spectrumbeheer verschuldigd zijn. Dit bedrag werd betaald door de exploitanten, bovenop de investeringen voor de uitrol van de netwerkinfrastructuur. Het gevolg daarvan (met name in gevallen van kunstmatige stijging van de spectrumprijs zonder adequate rechtvaardiging in de markt) was een vertraagde uitrol en suboptimale netwerkkwaliteit en -prestaties, ten nadele van consumenten en bedrijven. Om de aanzienlijke investeringskloof in de uitrol van geavanceerde communicatienetwerken te helpen overbruggen, zou de financiële last kunnen worden verlicht door biedprocedures in te voeren die gericht zijn op investeringen in infrastructuur.

Gezien de mogelijk bredere taken die op EU-niveau op het gebied van radiospectrum moeten worden ontwikkeld, met name wat betreft gecoördineerde, geharmoniseerde of gemeenschappelijke selecties of machtigingen, moet een meer geïntegreerd mechanisme voor spectrumbeheer op EU-niveau worden overwogen.

Vanuit internationaal oogpunt moet een coherenter benadering van spectrumbeheer worden ontwikkeld, om de digitale soevereiniteit van de EU te waarborgen en de belangen van de EU naar buiten toe te verdedigen. In dit verband moet de EU volledige controle behouden over de Europese beslissingen inzake spectrumgebruik, met name wanneer zij wordt geconfronteerd met geopolitieke en veiligheidsuitdagingen om de cyberbeveiliging, onafhankelijkheid en integriteit van de communicatienetwerken van de EU te waarborgen. Hiervoor moeten in het bijzonder voorbereidingen worden getroffen voor technische harmonisatiemaatregelen voor het spectrumgebruik in de Unie⁷⁷ en voor internationale onderhandelingen zoals Wereldradiocommunicatieconferenties. De lidstaten moeten, indien nodig binnen de Raad, volledig onafhankelijk van actoren van buiten de EU een standpunt over spectrumbeheer kunnen innemen. Dit betekent dat de rol van de Europese Conferentie van post- en telecommunicatieadministraties (CEPT) in de besluitvorming van de EU opnieuw moet worden bezien, aangezien in dit internationale orgaan ook staten buiten de EU zijn vertegenwoordigd. In de toekomst kan de Commissie de technische deskundigheid van de CEPT blijven gebruiken, maar ook worden bijgestaan door een ad-hocgroep die uitsluitend bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten wanneer kwesties in verband met de soevereiniteit van de EU op het spel staan.

De belangen van de EU en de lidstaten moeten ook worden verdedigd aan de buitengrenzen van de EU en wereldwijd, door middel van gemeenschappelijke acties die door alle lidstaten en de EU in een geest van volledige solidariteit worden vastgesteld. Schadelijke radiointerferentie

⁷⁶ Meer dan 109 miljard EUR voor 3G en meer dan 40 miljard EUR voor 4G. ETNO, 2024 State of the Digital Communication Report.

⁷⁷ In het kader van Beschikking 676/2002/EG inzake het radiospectrum werkt de Commissie, met het oog op de aanneming van technische harmonisatiemaatregelen om de beschikbaarheid en het efficiënte gebruik van het radiospectrum te waarborgen, samen met de CEPT, waarbij deskundigen bij elkaar komen van de nationale instanties die verantwoordelijk zijn voor radiospectrumbeheer uit 46 Europese landen, waaronder de 27 EU-lidstaten.

die de lidstaten treft en afkomstig is uit derde landen, moet daarom worden aangepakt door middel van krachtige en efficiënte maatregelen, niet alleen door de Commissie, maar ook door alle lidstaten die gezamenlijk optreden ter ondersteuning van bilaterale en multilaterale onderhandelingen met derde landen, onder meer in internationale fora zoals de Internationale Telecommunicatie-unie.

Een betere afstemming van bestaande en toekomstige spectrumgebruiksrechten, een duidelijke richting van het beleid voor het komende decennium en meer zekerheid in het spectrumbeheer in de hele Unie kunnen investeringen bevorderen en het concurrentievermogen en de schaal van de EU vergroten, en de resterende belemmeringen door de versnippering als gevolg van nationale praktijken wegnemen. Daardoor zou de ontwikkeling van de interne markt voor convergerende, draadloze en snelle breedbandcommunicatie worden bevorderd en de planning en levering van geïntegreerde multiterritoriale netwerken en diensten alsook schaalvoordelen mogelijk worden gemaakt, waardoor innovatie, economische groei en het voordeel van eindgebruikers op lange termijn worden bevorderd.

3.2.6. Uitschakelen van kopernetwerken

De migratie van het traditionele koper naar nieuw uitgerolde glasvezelnetwerken is een belangrijk proces om de transitie naar het nieuwe connectiviteitsecosysteem te vergemakkelijken en draagt bij tot de groene doelstellingen van de EU⁷⁸. Tegelijkertijd zal die migratie het gebruik van de nieuwe diensten bevorderen en zo bijdragen tot een hoger rendement op glasvezelinvesteringen en de doelstelling van het digitale decennium helpen verwezenlijken, waarbij tegen 2030 alle eindgebruikers op een vaste locatie moeten worden gedekt door een gigabitnetwerk tot aan het netwerkaansluitpunt⁷⁹.

Hoewel de ontmanteling van kopernetwerken de exploitatiekosten kan verlagen — als gevolg van een lager energieverbruik — voor exploitanten die tegelijkertijd een duurzamere infrastructuur aanbieden, vereist het proces coördinatie van alle belanghebbenden. Er zijn voorspelbare en evenwichtige maatregelen nodig om te voorkomen dat de migratie op grond van de huidige regelgeving mededingingsvoordelen, zoals een concurrerende uitrol van infrastructuur, tenietdoet. Ook aan de behoeften van eindgebruikers, met name kwetsbare groepen en eindgebruikers met een handicap, moet zorgvuldig worden tegemoetgekomen. Hoewel het wetboek reeds bepalingen over migratieprocessen bevat en de nieuwe gigabitaanbeveling⁸⁰ tot doel heeft de regelgevende instanties geactualiseerde richtsnoeren te verstrekken, zou een duidelijk traject naar migratie een sterk signaal afgeven aan de sector om investeringen verder te stimuleren.

⁷⁸ Het uitschakelen van koper verloopt binnen de EU momenteel met aanzienlijke verschillen. Tegen 2023 hadden in 16 lidstaten de belangrijkste exploitanten van vaste lijnen plannen aangekondigd voor het uitschakelen van hun kopernetwerk (België, Estland, Griekenland, Spanje, Finland, Frankrijk, Hongarije, Ierland, Italië, Luxemburg, Malta, Polen, Portugal, Zweden, Slovenië en Slowakije), terwijl de daadwerkelijke ontmanteling reeds in 10 lidstaten is begonnen (België, Estland, Spanje, Finland, Luxemburg, Malta, Polen, Portugal, Zweden, Slovenië). De vooruitgang binnen deze lidstaten loopt echter sterk uiteen. Zie ook het samenvattend verslag van Berec over de resultaten van de interne workshop over de migratie van legacy-infrastructuren naar glasvezelnetwerken, 5 december 2019, documentnummer BoR (19) 23.

⁷⁹ Een ander mogelijk scenario is dat kopernetwerken ten minste gedeeltelijk worden vervangen door vaste producten voor draadloze toegang (op basis van 5G). Bovendien kunnen aanzienlijke verschillen in het tempo van de uitrol van glasvezel leiden tot kleinere, lokale markten, waardoor er geen echte eengemaakte markt tot stand kan komen.

⁸⁰ Aanbeveling van de Commissie van 6 februari 2024 betreffende de bevordering van gigabitconnectiviteit in de regelgeving (C(2024) 523 final).

Het uitschakelen van koper vereist nauwlettend toezicht. De nationale regelgevende instanties moeten ervoor zorgen dat het ontwerp van het uitschakelingsproces door de exploitant met aanmerkelijke marktmacht (AMM), met name wat het tijdschema en de agenda betreft, geen strategisch gedrag toelaat dat de mededinging op wholesale- of retailniveau zou kunnen verzwakken. Sommige exploitanten zouden het kopernetwerk althans in eerste instantie niet uitschakelen (met name als het wordt aangevuld met vectoring, wat een hogere kwaliteit van breedbanddiensten mogelijk maakt — zij het aanzienlijk lager dan de prestaties van VHCN). Het kan niet worden uitgesloten dat sommige exploitanten proberen klanten van koper naar glasvezel om te zetten via insluitingsstrategieën die de businesscase van alternatieve exploitanten van glasvezel aan huis (fibre to the home, FTTH) zouden ondermijnen. De exploitanten zouden de wholesaleprijzen voor FTTH verlagen met het oog op concurrerende FTTH-toetreding, om grootafnemers te behouden. Daarom moeten de regelingen waarmee de uitschakeling wordt gestimuleerd, met name de tijdelijke verhoging van de koperprijs tijdens de uitschakelingsfase zoals voorgesteld in de gigabitaanbeveling, vergezeld gaan van voldoende waarborgen om de mededinging in stand te houden (vergelijkbaar met die welke voorlopig zijn overeengekomen in het kader van de verordening gigabitinfrastructuur⁸¹ (VGI) en beschreven in het volgende deel). Voorts zou een lichtere toegangsregeling voor netwerken met zeer hoge capaciteit kunnen worden opgelegd door toepassing van prijsstellingsflexibiliteit, met inachtneming van de vrijwaringsmechanismen waarin de nieuwe gigabitaanbeveling voorziet.

In het licht van het bovenstaande zou de vaststelling van een aanbevolen datum voor de uitschakeling van koper planningszekerheid bieden in de hele Unie en eindgebruikers mogelijkheden bieden voor glasvezelverbindingen binnen vergelijkbare tijdsbestekken. Gezien de nationale omstandigheden en de connectiviteitsdoelstellingen die in het digitale decennium zijn vastgesteld, lijkt een uitschakeling van koper voor 80 % van de abonnees in de EU tegen 2028 en de resterende 20 % tegen 2030 passend. Een dergelijke duidelijke routekaart voor de uitschakeling van koper zou de connectiviteitsdoelstellingen voor 2030 ondersteunen en investeerders een krachtig signaal geven dat de weg vrij is voor renderende investeringen in glasvezelnetwerken.

3.2.7. Toegangsbeleid in een volledige glasvezelomgeving

De doelstelling voor het liberaliseren van de bedrijfstak elektronische communicatie in de EU was om in navolging van wereldwijde trends mededinging in te voeren in een bedrijfstak die werd gekenmerkt door wettelijke monopolies, en om de historische negatieve gevolgen van die monopolies (zoals inefficiëntie, gebrek aan innovatie, lage kwaliteit, monopolieopbrengsten) tegen te gaan. Vanaf het begin werd echter als einddoel gesteld om de sectorspecifieke regelgeving in de tijd te beperken en na een overgangsperiode, met inachtneming van de ontwikkelingen in de mededinging, in deze sector over te stappen op een marktomgeving die slechts door de mededingingsregels wordt beheerst.

Regelend ingrijpen vooraf is over het algemeen succesvol gebleken bij het wegnemen van belemmeringen voor de mededinging op de nationale markt voor vaste, bestaande netwerken. Door het ontstaan van mededinging na dat regelend ingrijpen kon het aantal markten dat de nationale regelgevende instanties vooraf moeten beoordelen tussen 2003 en 2020 worden teruggebracht van 18 naar 2⁸². Aangezien de markten waarop regulering vooraf van toepassing

⁸¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_24_669.

⁸² Aanbeveling (EU) 2020/2245 van de Commissie van 18 december 2020 betreffende relevante producten- en dienstenmarkten in de elektronische-communicatiesector die aan regelgeving ex ante kunnen worden

is en het aantal geïdentificeerde exploitanten met aanmerkelijke marktmacht is afgenomen⁸³ vanwege de voortschrijdende uitrol van concurrerende netwerkinfrastructuren, is dit het juiste moment om na te gaan of het mogelijk is op EU-niveau geen markt voor regulering vooraf aan te bevelen. De mogelijkheid om elektronische-communicatienetwerken alleen achteraf te controleren zou in bepaalde omstandigheden nuttig kunnen zijn, aangezien de concurrentie op het gebied van infrastructuur zich met name ontwikkelt in veel dichtbevolkte gebieden, waar eindgebruikers profiteren van een verscheidenheid aan concurrerende diensten op basis van ten minste twee onafhankelijke vaste breedbandnetwerken (zoals coaxiale kabel en glasvezel).

Ondanks deze vooruitgang blijven er in sommige geografische gebieden (met name plattelands-/afgelegen gebieden) nog enkele belemmeringen bestaan (die in de nabije toekomst wellicht nog steeds bestaan), en in dergelijke gevallen is er nog steeds behoefte aan maatregelen vooraf. Om de steeds verder gaande uitrol van alternatieve glasvezelnetwerken te bevorderen en bestaande netwerken van voormalige gevestigde exploitanten uiteindelijk te vervangen door gigabitnetwerken, zullen de Commissie en de nationale regelgevende instanties hun ingrepen echter verder moeten aanpassen om gelijke tred te houden met de marktontwikkeling en te zorgen voor investeringsprikkels, die momenteel worden afgezwakt door het vooruitzicht van overcapaciteit. De nationale regelgevende instanties moeten met name toezicht houden op de mate van mededinging op het gebied van infrastructuur, door mogelijk afzonderlijke geografische markten af te bakenen en regulering vooraf te beperken tot de gebieden waar deze nog nodig is, of gedifferentieerde corrigerende maatregelen toe te passen en daarbij te zorgen dat deze passend en evenredig zijn⁸⁴.

Om de uitrol van pan-Europese netwerken te bevorderen, zou de ontwikkeling van een meer op EU-niveau geregeld instrumentarium voor toegangsregulering kunnen worden overwogen om, indien nodig, de nationale/lokale aanpak aan te vullen of te vervangen. Wanneer uitsluitend glasvezel wordt gebruikt, kunnen toegangsproducten namelijk centraler en op een hoger netwerkniveau worden aangeboden terwijl de aanvragers van toegang op dezelfde wijze kunnen blijven concurreren op het gebied van de diensten en de kwaliteit die aan de eindgebruikers worden aangeboden. Dergelijke EU-brede oplossingen bestaan al in het huidige kader en zijn zeer succesvol gebleken bij het aanpakken van gemeenschappelijke problemen in de hele EU (zoals de invoering van uniforme tarieven in de Unie voor mobiele gespreksafgifte of roaming). Deze oplossingen hebben geleid tot minder belastende maar wel doeltreffende regelgeving, waardoor versnippering werd beperkt. Tien jaar later na het eerste voorstel van de Commissie voor geharmoniseerde corrigerende maatregelen⁸⁵ blijft het gebrek aan grensoverschrijdende levering van elektronische-communicatieproducten en -diensten bestaan. Daarom lijkt de tijd rijp om de invoering van een aantal EU-brede corrigerende maatregelen te overwegen. Hoewel breedbandtoegangsnetwerken vanwege vraag- en aanbodpatronen voornamelijk lokaal van aard zullen blijven, kan een dergelijk uniform en gestandaardiseerd toegangsproduct op zijn beurt

onderworpen overeenkomstig Richtlijn (EU) 2018/1972 van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van het Europees wetboek voor elektronische communicatie (aanbeveling van 2020 inzake relevante markten) (PB L 439 van 29.12.2020, blz. 23).

⁸³ Op de belangrijkste “knelpuntmarkt” voor lokale toegang op wholesaleniveau werd de regulering in Bulgarije, Roemenië en Nederland geleidelijk afgeschaft vanwege de bestaande mededinging. In Tsjechië, Denemarken, Hongarije en Polen zijn de markten gedeeltelijk gedereguleerd. In Oostenrijk is geen enkele exploitant aangewezen als exploitant met aanmerkelijke marktmacht en worden wholesaletogangsproducten onder commerciële voorwaarden aangeboden.

⁸⁴ Zie overweging 172 van het wetboek.

⁸⁵ Voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van maatregelen inzake de Europese interne markt voor elektronische communicatie en om een connectief continent tot stand te brengen alsmede tot wijziging van Richtlijnen 2002/20/EG, 2002/21/EG en 2002/22/EG en Verordeningen (EG) nr. 1211/2009 en (EU) nr. 531/2012, Brussel, 11.9.2013, COM(2013) 627 final.

de verdere integratie van de eengemaakte markt vergemakkelijken. Dit instrument moet de opkomst van pan-Europese exploitanten ondersteunen. Zo voorziet het voorlopige akkoord over de verordening gigabitinfrastructuur in symmetrische regelgeving voor de toegang tot civieltechnische activa, met inbegrip van specifieke bepalingen ter bescherming van de businesscase van FTTH-exploitanten (zij het in sommige gevallen facultatief voor de lidstaten). Exploitanten die investeren in nieuwe glasvezelnetwerken zullen onder bepaalde voorwaarden de toegang tot hun (nieuw uitgerolde) fysieke infrastructuur kunnen weigeren als zij wholesaletoeegang verlenen in de vorm van bijvoorbeeld niet-geactiveerde kabels, glasvezelontbundeling of bitstream, die geschikt is voor de levering van netwerken met zeer hoge capaciteit onder eerlijke en redelijke voorwaarden⁸⁶. Terwijl de regulering vooraf in de hele EU geleidelijk wordt afgeschaft ter bevordering van investeringsprikkel voor de uitrol van fysieke glasvezelnetwerken, kan tegelijkertijd de mededinging nog steeds in stand worden gehouden door te voorzien in virtuele toegang, om de belemmeringen voor de uitrol van virtuele pan-Europese netwerken te verlagen.

Met name wanneer symmetrische en geharmoniseerde regulering die wordt geboden door standaardoplossingen niet voldoende zou zijn en de markt nog steeds tekortkomingen zou vertonen, kan een vangnet worden gehandhaafd dat voortzetting van lokale regulering vooraf mogelijk maakt. Daartoe moet de “test van drie criteria”⁸⁷ de nationale regelgevende instanties in staat stellen (subnationale) markten te bepalen waar regulering vooraf nog steeds noodzakelijk is om hardnekkig marktfalen aan te pakken. In dergelijke (beperkte) geografische gebieden kan de regelgeving inzake aanzienlijke marktmacht ervoor zorgen dat lokale partijen die toegang nodig hebben op de markt blijven, en voorkomen dat minder dichtbevolkte gebieden, of meer in het algemeen gebieden zonder mededinging, opnieuw worden gemonopoliseerd. De beperkte, op aanzienlijke marktmacht gebaseerde regelgeving kan een aanvulling vormen op of vervangen worden door meer algemene, geharmoniseerde symmetrische regels voor de toegang tot civieltechnische infrastructuur, met waarborgen die investeringszekerheid bieden, bijvoorbeeld met het oog op het risico van onredelijke overcapaciteit.

⁸⁶ De lidstaten zouden netwerkexploitanten en overheidsinstanties kunnen toestaan de toegang tot fysieke infrastructuur te weigeren door actieve toegang aan te bieden, zoals bitstream als alternatief voor fysieke toegang, onder voorwaarden, d.w.z. dat het uitrolproject van de verzoekende exploitant hetzelfde dekkinggebied betreft, er in dat dekkinggebied geen ander glasvezelnetwerk is dat gebouwen van eindgebruikers met elkaar verbindt (FTTP), en dat dezelfde of een gelijkwaardige mogelijkheid tot weigering wordt toegepast op de datum van inwerkingtreding van de regeling in de lidstaat, overeenkomstig het nationale recht dat op zijn beurt in overeenstemming is met het Unierecht. Ook netwerken die worden uitgerold door ondernemingen die eigendom zijn of onder zeggenschap staan van overheidsinstanties in landelijke of afgelegen gebieden en die uitsluitend op wholesalebasis worden geëxploiteerd, kunnen extra bescherming tegen mededinging krijgen indien een lidstaat hen toestaat verzoeken om coördinatie van civiele werken te weigeren.

⁸⁷ Overeenkomstig artikel 67, lid 1, van het wetboek en overweging 22 van de aanbeveling van 2020 betreffende relevante markten kunnen de nationale regelgevende instanties ook andere relevante product- en dienstenmarkten definiëren waarvoor regulering vooraf niet is aanbevolen, indien zij kunnen aantonen dat de markten in hun nationale context aan de “test van drie criteria” voldoen. Een markt kan worden geacht het opleggen van regelgevingsverplichtingen te rechtvaardigen indien aan alle volgende criteria wordt voldaan: a) er zijn hoge en niet-tijdelijke toegangsbelemmeringen van structurele, wettelijke of regelgevende aard aanwezig; b) er is een marktstructuur die niet neigt naar daadwerkelijke mededinging binnen de relevante periode, gezien de toestand van de op infrastructuur gebaseerde en andere mededinging die aan de toegangsbelemmeringen ten grondslag ligt; c) het mededingingsrecht alleen is niet voldoende om het vastgestelde marktfalen op adequate wijze aan te pakken.

3.2.8. Universele dienst en betaalbaarheid van digitale infrastructuur

De beschikbaarheid van adequate breedbandinternetdiensten van de kwaliteit die nodig is om online basistaken uit te voeren, zoals e-overheidsdiensten, sociale media, browsing of videogesprekken, is overal in de EU wijdverbreid. Daarom zijn de universeledienstverplichtingen in de meeste lidstaten gericht op consumenten met een laag inkomen of bijzondere behoeften.

In de toekomst kan echter een andere vorm van sociale uitsluiting ontstaan, van zwakkere eindgebruikers die vanwege hun locatie (bijvoorbeeld landelijke/afgelegen gebieden) of vanwege de prijs van de diensten niet kunnen profiteren van de beste beschikbare netwerken. Gewaarborgd moet worden dat er daardoor geen sociale digitale kloof ontstaat en dat alle eindgebruikers de vruchten kunnen plukken van zeer snelle connectiviteit. Daarom moet worden gezorgd dat de lidstaten maatregelen nemen om deze eindgebruikers te ondersteunen en een toereikende geografische dekking te verzekeren.

Het belang van het waarborgen van de universele dienst in de toekomst is ook erkend door het Europees Parlement, de Raad en de Europese Commissie in de “Europese verklaring over digitale rechten en beginselen voor het digitale decennium”. Volgens beginsel 3 moet “[i]edereen, overal in de EU, [...] toegang hebben tot betaalbare en snelle digitale connectiviteit” en wordt de verbintenis aangegaan om “toegang te bieden tot hoogwaardige connectiviteit, met internet voor iedereen, waar ook in de EU, ook voor mensen met een laag inkomen”.

Sectorspecifieke universeledienstverplichtingen zijn gebaseerd op twee financieringswijzen: overheidsfinanciering en sectorale financiering, waarbij deze laatste de belangrijkste vorm is. De sectorale financiering is tot dusver beperkt gebleven tot aanbieders van elektronische communicatie, terwijl aanbieders van nummeronafhankelijke interpersoonlijke communicatiediensten zijn uitgesloten.

Naast de universele dienst heeft een aantal lidstaten getracht de betaalbaarheid van netwerken te waarborgen door middel van overheidsfinanciering in de vorm van connectiviteitsvouchers, om het gebruik van snelle aanbiedingen te stimuleren. In de meest recente Richtsnoeren voor staatssteun aan breedbandnetwerken zijn de voorwaarden verduidelijkt waaronder dergelijke connectiviteitsvouchers aan de staatssteunregels van de EU kunnen voldoen, en de algemene groepsvrijstellingsverordening stelt nu bepaalde soorten vouchers van aanmelding vrij. Vouchers die door de lidstaten worden gefinancierd, kunnen worden gebruikt om een kloof in de toegang tot netwerken met zeer hoge capaciteit te voorkomen of te verhelpen.

3.2.9. Duurzaamheid

De nadruk op de duurzaamheidsaspecten van de digitale transformatie van de economie en de samenleving is een belangrijke vereiste van het beleidsprogramma voor het digitale decennium. De recente COP28 is gebaseerd op voorstellen en acties van de EU op dit gebied, en deze conferentie heeft een groene digitale actie gelanceerd om de rol van de digitale sector te versterken bij de verwezenlijking van de internationale klimaatdoelstellingen (zoals met betrekking tot de opwarming van de aarde, e-afval, fossiele brandstoffen), waarbij de sector mobiele elektronische communicatie en de satellietindustrie in belangrijke mate betrokken zijn. Deze ontwikkelingen versterken de Europese inspanningen om duurzaamheid in het ontwerp van digitale normen te integreren, en geven die inspanningen een internationale dimensie.

Een ander belangrijk aspect is het vergroten van het bewustzijn over duurzaamheid in digitale netwerken. In dit verband heeft de Commissie in haar mededeling “De digitale toekomst van Europa vormgeven”⁸⁸ gewezen op de mogelijkheid om op EU-niveau transparantiemaatregelen voor exploitanten van elektronische communicatie over hun ecologische voetafdruk in te voeren. In het EU-actieplan voor de digitalisering van het energiesysteem⁸⁹ kondigde de Commissie aan dat zij, in overleg met de wetenschap en belanghebbenden, zal werken aan de vaststelling van gemeenschappelijke EU-indicatoren voor het meten van de ecologische voetafdruk van elektronische-communicatiediensten. In dit actieplan is verder opgenomen om uiterlijk tegen 2025 een EU-gedragscode te ontwikkelen voor de duurzaamheid van elektronische-communicatienetwerken om investeringen te helpen sturen in de richting van duurzame infrastructuur. Na deze aankondiging heeft de Commissie in 2023 een enquête gehouden om gegevens over duurzaamheidsindicatoren te verzamelen van belanghebbenden die betrokken zijn bij het ontwerp, de ontwikkeling, de uitrol en de exploitatie van telecommunicatienetwerken die communicatiediensten aanbieden aan zowel commerciële als particuliere klanten⁹⁰. De resultaten van de werkzaamheden aan de duurzaamheidsindicatoren zullen de komende weken worden gepubliceerd.

Naast het nastreven van duurzaamheidsdoelstellingen voor het overheidsbeleid kunnen dergelijke transparantie-inspanningen de basis vormen voor het creëren van stimulansen om te investeren in de elektronische-communicatiesector om ICT groener te maken (“groene ICT”) en de vergroening van andere sectoren mogelijk te maken (“ICT voor groen”), met name wanneer investeringsfondsen steeds meer kapitaal inzetten in groene en duurzame infrastructuur. De Commissie zal samen met de sector de bruikbaarheid en het potentiële toepassingsgebied van de EU-taxonomie voor groene investeringen in elektronische-communicatienetwerken verder verbeteren en ervoor zorgen dat deze gebaseerd is op robuuste en geloofwaardige wetenschappelijk onderbouwde maatstaven. In dit verband zou de Commissie ook de maatstaven kunnen beoordelen om het netto-koolstofeffect te ramen van digitale oplossingen in sectoren die voor het klimaat van groot belang zijn, zoals energie, vervoer, bouw, landbouw, slimme steden en productie, zoals ontwikkeld door de Europese Green Digital Coalition⁹¹. Het doel moet zijn dat deze maatstaven door industriële actoren, aanbesteders en financiële entiteiten kunnen worden gebruikt om de nettowinst op het gebied van emissiereductie te meten, zodat duurzame financiering kan worden ingezet voor de uitrol en opschaling van digitale oplossingen, met inbegrip van de nodige digitale infrastructuur.

Om ervoor te zorgen dat de duurzaamheidsdoelstellingen worden verwezenlijkt, is het niettemin essentieel dat alle actoren binnen het ecosysteem van het digitale netwerk, met inbegrip van CAP's, samenwerken aan een efficiënt gebruik van hulpbronnen en tegelijkertijd voldoen aan de energiebehoeften. Naast concrete maatregelen om de koolstofvoetafdruk te verkleinen, kunnen deze actoren ook bijdragen tot meer transparantie over de emissies in verband met het gebruik van hun diensten, zoals prestatielabels van codecs.

3.2.10. *Samenvatting van mogelijke scenario's*

- *Scenario 4: Om de gezamenlijke sector van elektronische-communicatieconnectiviteit en -diensten aan te pakken en ervoor te zorgen dat de voordelen van deze sector overal en voor alle eindgebruikers gelden, kan de Commissie overwegen het toepassingsgebied*

⁸⁸ COM(2020) 67 final.

⁸⁹ COM(2022) 552 final.

⁹⁰ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/green-and-sustainable-telecom-networks/sustainability-indicators-telecom-networks_en.

⁹¹ Zie greendigitalcoalition.eu.

en de doelstellingen van het huidige regelgevingskader uit te breiden om te zorgen voor een gelijk speelveld in de regelgeving en gelijkwaardige rechten en verplichtingen voor alle actoren en eindgebruikers van digitale netwerken, waar passend om de overeenkomstige regelgevingsdoelstellingen te verwezenlijken; gezien de waarschijnlijke mondiale omvang en impact van de technologische ontwikkelingen en van eventuele wijzigingen in de regelgeving, moet een hervorming van het huidige kader naar behoren worden beoordeeld in het licht van de economische gevolgen voor alle actoren, en in grote lijnen met alle belanghebbenden worden besproken.

- *Scenario 5: Om een antwoord te bieden op de technologische en marktontwikkelingen en de daaruit voortvloeiende behoefte om het regelgevingsparadigma te veranderen en te zorgen dat bedrijven minder belast worden en de dienstverlening efficiënter wordt, en tegelijkertijd kwetsbare eindgebruikers te blijven beschermen en de territoriale dekking te bevorderen, kan de Commissie overwegen:*
 - *maatregelen te nemen om kopernetwerken sneller uit te schakelen (zoals een doelstelling in 2030, afgestemd op de doelstelling van het digitale decennium voor gigabitconnectiviteit, en steun voor de overschakeling van koper naar glasvezel vanaf 2028);*
 - *het toegangsbeleid te wijzigen met het oog op de volledige glasvezelomgeving, door een Europees wholesaletoegangsproduct voor te stellen en geen markten voor regulering vooraf op basis van vermoedens aan te bevelen, met behoud van een vangnet voor nationale regelgevende instanties om regelgeving te handhaven als aan de “drie criteria”-toets wordt voldaan (omgekeerde bewijslast). Als alternatief zouden alleen markten voor civiele infrastructuur (als het meest hardnekkige knelpunt) in overweging kunnen worden genomen voor regulering vooraf, in combinatie met de invoering van een lichtere toegangsregeling (geen prijsregulering of prijsstellingsflexibiliteit) naar het voorbeeld van de onlangs aangenomen gigabitaanbeveling.*
- *Scenario 6: Om de eengemaakte markt te faciliteren en de schaal van de activiteiten van alle actoren te vergroten, kan de Commissie overwegen:*
 - *de spectrumgovernance meer te integreren op Unieniveau zodat, waar nodig, een grotere harmonisatie van de spectrummachtigingsprocedures mogelijk wordt en de voorwaarden worden geschapen voor de marktomvang die pan-Europese exploitanten nodig hebben om een grotere investeringscapaciteit te bereiken; oplossingen aan te dragen voor meer op elkaar afgestemde machtigings- en selectievoorwaarden, of zelfs één selectie- of machtigingsprocedure voor terrestrische en satellietcommunicatie, en andere innovatieve toepassingen waarvan duidelijk is dat zij de ontwikkeling van de eengemaakte markt kunnen bevorderen;*
 - *een meer geharmoniseerde aanpak van machtigingen te hanteren (door de mogelijke invoering van het “oorsprongslandbeginsel” voor bepaalde activiteiten die minder verbonden zijn met consumentenmarkten en lokale toegangsnetwerken).*
- *Scenario 7: De Commissie kan overwegen de vergroening van digitale netwerken te vergemakkelijken door de tijdige uitschakeling van kopernetwerken en de overgang*

naar een volledige glasvezelomgeving alsook een efficiënter gebruik van netwerken (codecs) op het gehele grondgebied van de Unie te bevorderen.

3.3. Pijler III: Veilige en veerkrachtige digitale infrastructuren voor Europa

Om de waarde van de enorme investeringen vast te houden die Europa moet doen om de geavanceerde infrastructuur op te bouwen die het nodig heeft voor economische groei en maatschappelijk nut, moet de veiligheid van deze infrastructuur worden gewaarborgd. Gezien de in punt 2 beschreven dreigingen moet voldoende aandacht worden besteed aan fysieke beveiliging, met name met betrekking tot de backbone-infrastructuur, en aan de gegevensoverdracht over het gehele netwerk.

3.3.1. Naar een veilige communicatie met behulp van kwantum- en post-kwantumtechnologieën

De vooruitgang op het gebied van kwantumcomputers heeft gevolgen voor de bestaande versleutelingsmethoden, die een cruciale rol spelen bij het waarborgen van de veiligheid over gehele netwerken, met inbegrip van elektronische-communicatienetwerken en de kritieke infrastructuur die zij ondersteunen. Hoewel er nu nog geen kwantumcomputers bestaan die de huidige versleutelingsalgoritmen kunnen breken, worden wereldwijd de eerste operationele kwantumcomputers uitgerold. Daarom moet de EU anticiperen op de doorontwikkeling van kwantumcomputers en een begin maken met de ontwikkeling van transitiestrategieën naar een kwantumveilige digitale infrastructuur, dus een infrastructuur die een aanval met kwantumcomputers kan weerstaan. Anders kunnen de inspanningen en investeringen in geavanceerde digitale infrastructuur om toepassingen van cruciaal maatschappelijk belang te leveren, zoals op het gebied van mobiliteit of gezondheidszorg, in het gedrang komen.

Post-kwantum Cryptografie (PQC) is een veelbelovende aanpak om onze communicatie en gegevens bestand te maken tegen kwantumaanvallen, aangezien deze gebaseerd is op wiskundige problemen die zelfs met kwantumcomputers moeilijk op te lossen zijn. PQC is een softwareoplossing waarvoor geen nieuwe speciale hardware nodig is, zodat snel kan worden overgestapt op een hoger beschermingsniveau.

Deze techniek staat in veel landen al hoog op de agenda. De nationale autoriteiten en het Agentschap van de Europese Unie voor cyberbeveiliging (Enisa) hebben verslagen gepubliceerd over de voorbereiding op de uitvoering en uitrol van PQC⁹². Het Amerikaanse agentschap voor cyberbeveiliging en infrastructuurbeveiliging (CISA) heeft een PQC-initiatief opgezet om haar inspanningen tegen de bedreigingen van kwantumcomputing te bundelen en te stimuleren⁹³.

Het huidige Uniekader kan de uitdagingen van migratie naar een kwantumveilige digitale infrastructuur echter niet volledig aangaan. Het aanpakken van deze uitdagingen vereist een gecoördineerde inspanning in de EU, waarbij voornamelijk overheidsinstanties betrokken zijn. Met het oog op een doeltreffende transitie naar PQC moeten de inspanningen worden

⁹² Zie ANSSI Avis scientifique et technique de l'ANSSI sur la migration vers la cryptographie post-quantique, te raadplegen op [anssi-avis-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique.pdf](https://www.anssi.fr/fr/actualites/2022/05/20/avis-scientifique-et-technique-de-l-anssi-sur-la-migration-vers-la-cryptographie-post-quantique); BSI. Migration zu Post-Quanten-Kryptografie. [Migration zu Post-Quanten-Kryptografie — Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/05/migration-zu-post-quanten-kryptografie.html); Migration zu Post-Quanten-Kryptografie — [Handlungsempfehlungen des BSI \(bund.de\)](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/05/migration-zu-post-quanten-kryptografie.html); Post-Quantum Cryptography: Current state and quantum mitigation — ENISA (europa.eu); Post-Quantum Cryptography — Integration study — ENISA (europa.eu).

⁹³ <https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-announces-post-quantum-cryptography-initiative>.

gesynchroniseerd om ervoor te zorgen dat de routekaarten op het niveau van de Unie worden afgestemd, met concrete tijdschema's voor elke stap in die transitie. De beoordeling van de uitvoering van de transitieplannen zal niet alleen nuttig zijn om informatie te verzamelen over praktische uitdagingen en lacunes, maar ook om te anticiperen op de behoefte aan toekomstige regelgevingsvereisten van de EU.

Daarom moeten de lidstaten worden aangemoedigd tot een gecoördineerde en geharmoniseerde aanpak, zodat de ontwikkeling en vaststelling van EU-normen voor PQC in alle lidstaten overeenstemmen. Deze consistentie zou de interoperabiliteit bevorderen, waardoor grensoverschrijdende systemen en diensten naadloos kunnen functioneren, versnippering en verschillende niveaus van efficiëntie in de transitie worden voorkomen en een Europese benadering van PQC wordt verzekerd. De meetbare effecten van de transitie zullen naar verwachting rond 2030 zichtbaar worden. Deze stap lijkt onontkoombaar en noodzakelijk te zijn om toekomstige beleidsopties in een evoluerend technologielandschap te behouden. Daarom zal de Commissie hiervoor te zijner tijd aanbevelingen formuleren.

Op lange termijn zal Quantum Key Distribution⁹⁴ (QKD) de communicatie extra beveiligen op het niveau van het fysieke netwerk. Hybride uitvoeringsregelingen PQC/KKD maken deel uit van richtsnoeren van verschillende nationale veiligheidsagentschappen en er wordt gesproken over het opzetten van gecoördineerde acties op EU-niveau. De combinatie van QKD en PQC zal de gehele digitale communicatieketen volledig kunnen beveiligen. QKD is een hardware-oplossing die gebaseerd is op de unieke eigenschappen van kwantumfysica en niet op wiskundige functies, en is in beginsel inherent bestand tegen zogenaamde brute force-aanvallen en tegen nieuwe wiskundige ontdekkingen die de onderliggende zwakte van klassieke cryptografie vormen. Op verschillende fronten wordt intensief onderzoek verricht om de huidige praktische uitdagingen van deze technologie het hoofd te bieden, en momenteel worden proefopstellingen geleverd voor de eerste uitrol in het kader van het EuroQCI-initiatief⁹⁵, dat door het DEP en de SAGA⁹⁶ wordt gefinancierd. EuroQCI wordt geleidelijk geïntegreerd in IRIS². QKD zal in beginsel het paradigma van het ecosysteem voor digitale infrastructuur volledig verschuiven, en is nu al een toekomstgerichte, zeer concurrerende technologie die ook van groot belang is voor toekomstige toepassingen zoals het kwantuminternet.

3.3.2. Naar beveiliging en veerkracht van onderzeese kabelinfrastructuren

Zoals beschreven in punt 2.4, vormen de beveiliging en veerkracht van de netwerk- en computerinfrastructuur van de EU een essentieel onderdeel van onze digitale autonomie. Het is met name duidelijk dat de beveiliging van onderzeese kabelinfrastructuur een bijzonder urgente kwestie van EU-soevereiniteit is en een uitdaging vormt voor de veerkracht van de Unie.

Om de vastgestelde uitdagingen het hoofd te bieden en de Europese belangen te beschermen, moeten structurele maatregelen worden overwogen. Hoewel het precieze toepassingsgebied van deze maatregelen nog moet worden vastgesteld, moet een van de aandachtsgebieden de

⁹⁴ De Commissie werkt samen met alle 27 EU-lidstaten en het Europees Ruimteagentschap (ESA) aan het ontwerpen, ontwikkelen en uitrollen van de Europese infrastructuur voor kwantumcommunicatie (EuroQCI). Deze infrastructuur zal een integrerend deel vormen van IRIS², het nieuwe EU-systeem voor beveiligde communicatie in de ruimte.

⁹⁵ The European Quantum Communication Infrastructure (EuroQCI) Initiative | Shaping Europe's digital future (europa.eu)

⁹⁶ De ruimtecomponent voor EuroQCI, SAGA (Security And cryptoGrAphic mission), wordt ontwikkeld onder de verantwoordelijkheid van het ESA en bestaat uit satellietkwantumcommunicatiesystemen met een pan-Europees bereik.

versterking zijn van geavanceerde O&I-activiteiten om de economische veiligheid van de EU te versterken, met name ter ondersteuning van nieuwe glasvezel- en kabeltechnologieën als onderdeel van de versterking van de technische capaciteit van de EU, zoals uiteengezet in punt 3.1 hierboven.

Een ander belangrijk gebied dat op de lange termijn moet worden aangepakt, betreft de financiering van nieuwe strategische onderzeese kabelinfrastructuren en de verbetering van de beveiliging en veerkracht van bestaande infrastructuur. In dit verband zou een wijziging bij gedelegeerde handeling van deel V van de bijlage bij de CEF-verordening kunnen worden overwogen om een lijst van strategische kabelprojecten van Europees belang (CPEI's) en een daarmee verband houdend etiketteringssysteem op te stellen, om vastgestelde risico's, kwetsbaarheden en afhankelijkheden aan te pakken. CPEI's kunnen zo worden opgezet dat zij voldoen aan de meest geavanceerde technologische normen, zoals sensorcapaciteit voor hun eigen monitoring, en ter ondersteuning van EU-beleid op het gebied van veiligheid, duurzaamheid of civiele bescherming.

Meer in het algemeen zal het belangrijk zijn om de CPEI's toereikend te financieren en EU- en nationale financieringsinstrumenten te bundelen, en om de haalbaarheid en het potentiële hefboomeffect van financieringsinstrumenten als mogelijke uitvoeringsmethoden te onderzoeken zodat synergieën en voldoende financiering van CPEI's zijn verzekerd. In voorkomend geval kunnen de lidstaten besluiten ook kabel-IPCEI's te ontwerpen in overeenstemming met de in de IPCEI-mededeling vastgestelde criteria⁹⁷. De lidstaten kunnen ook onderzoeken of voor de uitrol en exploitatie van bepaalde CPEI's verdere overheidssteun nodig is, in overeenstemming met de staatssteunregels, of dat deze projecten kunnen worden ondersteund door de aankoop van capaciteit voor publiek gebruik.

Als gevolg daarvan zou een gezamenlijk EU-governancesysteem voor onderzeese kabelinfrastructuren kunnen worden overwogen, met inbegrip van: i) aanvullende elementen om risico's, kwetsbaarheden en afhankelijkheden te beperken en te verkleinen in het kader van een geconsolideerde EU-brede beoordeling, en prioriteiten voor het vergroten van de veerkracht; ii) herziene criteria om bestaande kabels te moderniseren of om nieuwe te financieren; iii) een actualisering van de gezamenlijk opgestelde prioriteitenlijst van CPEI's, zowel binnen de EU als op internationaal niveau, op basis van het strategisch belang en de inachtneming van de bovengenoemde criteria; iv) gebundelde financiering uit verschillende bronnen voor dergelijke projecten, onder meer via aandelenfondsen waaraan de Unie en de lidstaten zouden kunnen deelnemen om het risico van particuliere investeringen te verminderen; en v) verdere maatregelen om toeleveringsketens veilig te stellen en afhankelijkheid van leveranciers uit derde landen met een hoog risico te voorkomen.

Punt iv) zou specifieke maatregelen kunnen omvatten om de onderhouds- en reparatiecapaciteit op EU-niveau te versterken, waardoor de gevolgen van pogingen tot sabotage van onderzeese kabelinfrastructuur zouden worden beperkt. Deze werkwijze zou kunnen profiteren van de opgedane ervaring in het kader van het Uniemechanisme voor civiele bescherming en van RescEU, met name op het gebied van brandbestrijding, met het oog op de opbouw van een door de EU gefinancierde vloot van onderhouds- en reparatieschepen.

Tot slot moet de noodzaak om te werken aan geharmoniseerde beveiligingseisen ook in internationale fora worden erkend en bekendgemaakt, onder meer door de vaststelling van

⁹⁷ Mededeling betreffende de criteria voor de beoordeling van de verenigbaarheid met de interne markt van staatssteun ter bevordering van de verwezenlijking van belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (PB C 528 van 30.12.2021, blz. 10).

kwaliteitsnormen waarin de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van beveiliging en zelfmonitoring van kabels en de bijbehorende route- en relaisapparatuur zijn verwerkt en die kunnen worden erkend door middel van een specifieke EU-certificeringsregeling.

Zonder afbreuk te doen aan de ruimte voor toekomstige beleidsopties, moet in de huidige geopolitieke context zoals hierboven beschreven en in reactie op de aanbeveling van de Raad met betrekking tot onderzeese kabelinfrastructuur de basis worden gelegd voor een gecoördineerde EU-respons. Daarom beveelt de Commissie naast dit witboek de lidstaten aan om nu actie te ondernemen ter voorbereiding van langetermijnmaatregelen. Deze mogelijke acties houden specifiek verband met de onderzeese kabelinfrastructuur, en de lidstaten kunnen deze vaststellen bij de uitvoering van de aanbeveling van de Raad betreffende de veerkracht van kritieke infrastructuur met betrekking tot onderzeese kabelinfrastructuur. De aanbeveling van de Commissie zal ervoor zorgen dat de lidstaten en de Commissie samen een gecoördineerde en robuuste aanpak uitvoeren als voorloper van de vaststelling van het passende niveau van EU-financiering van relevante O&I-activiteiten, in het licht van de omvang van de uitdaging, en uiteindelijk een centraler governancekader op langere termijn.

3.3.3. Samenvatting van mogelijke scenario's

- *Scenario 8: De Commissie zal de versterking van geavanceerde O&I-activiteiten in de hele EU bevorderen ter ondersteuning van nieuwe glasvezel- en kabeltechnologieën.*
- *Scenario 9: De Commissie kan overwegen een CPEI-lijst en het bijbehorende etiketteringssysteem op te stellen door middel van een gedelegeerde handeling in het kader van de Connecting Europe Facility.*
- *Scenario 10: De Commissie kan een evaluatie uitvoeren van de beschikbare instrumenten, met name subsidies, aanbestedingen, gemengde acties in het kader van InvestEU en gecombineerde subsidiefaciliteiten, met bijzondere aandacht voor het aantrekken van particuliere investeringen ter ondersteuning van CPEI's en met inbegrip van een mogelijk aandelenfonds.*
- *Scenario 11: De Commissie kan overwegen een gezamenlijk EU-governancesysteem voor onderzeese kabelinfrastructuren voor te stellen.*
- *Scenario 12: De Commissie kan overwegen de veiligheidsvoorschriften in internationale fora te harmoniseren, die door middel van een specifieke EU-certificeringsregeling kunnen worden erkend.*

4. CONCLUSIE

Nu we op het kruispunt van belangrijke technologische en regelgevingsontwikkelingen staan, is het van groot belang om deze ontwikkelingen in grote lijnen te bespreken met alle belanghebbenden en gelijkgestemde partners. Daarom lanceert de Commissie met dit witboek een brede raadpleging van de lidstaten, het maatschappelijk middenveld, het bedrijfsleven en academici om hun standpunten over de scenario's in dit witboek te verzamelen en hen te laten bijdragen aan de toekomstige voorstellen van de Commissie op dit gebied.

Deze ideeën omvatten zowel beleidsmiddelen om te zorgen voor een veilige en veerkrachtige digitale infrastructuur, als mogelijke scenario's voor belangrijke elementen van een toekomstig regelgevingskader. Deze raadpleging zal een brede dialoog met alle betrokken partijen mogelijk maken; de resultaten zullen worden meegenomen in de volgende stappen van de Commissie.

De Commissie verzoekt om opmerkingen te maken over de in dit witboek uiteengezette voorstellen via een openbare raadpleging, die beschikbaar is op https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say_nl. De raadpleging loopt tot en met 30 juni 2024.