



Bruxelles, den 29.6.2022
COM(2022) 289 final

**MEDDELELSE FRA KOMMISSIONEN TIL EUROPA-PARLAMENTET OG
RÅDET**

Strategisk fremsynsrapport 2022

Sammenkobling af den grønne og den digitale omstilling i den nye geopolitiske kontekst

I. Indledning

Verden gennemgår enorme geopolitiske forandringer, som forstærker de megatendenser, der allerede påvirker EU.¹ Der er ingen tvivl om, at de langsigtede konsekvenser af Ruslands militære aggression mod Ukraine, herunder for energi, fødevarer, økonomi, sikkerhed, forsvar og geopolitik, vil påvirke Europas vej mod en retfærdig grøn og digital omstilling. Disse og andre fremtidige udfordringer vil imidlertid ikke afspore Den Europæiske Union fra sine langsigtede mål. De kan fungere som katalysator for at fremskynde gennemførelsen af disse mål, hvis de rigtige politikker er på plads. Det kan på længere sigt fremme vores modstandsdygtighed og bane vej for strategisk autonomi på forskellige områder, lige fra energi, fødevarer, sikkerhed og kritiske forsyninger — herunder råstoffer, der er nødvendige for omstillingen — til banebrydende teknologier.

Den strategiske fremsynsrapport 2022 indeholder på denne nye geopolitiske baggrund og med udgangspunkt i en fuldt udbygget fremsynsundersøgelse² en fremadskuende strategisk overvejelse af samspillet mellem den grønne og den digitale omstilling. Begge står øverst på EU's politiske dagsorden, og samspillet mellem dem vil få enorme konsekvenser for fremtiden. Deres succes vil også være afgørende for at nå FN's verdensmål for bæredygtig udvikling. Selv om de er af forskellig art og er genstand for en særlig dynamik, fortjener deres **sammenkobling eller "twinning"** — dvs. deres evne til at styrke hinanden — en nærmere undersøgelse. Den grønne omstilling vil ikke ske uden de mål og politikker, der er fastsat i den europæiske grønne pagt, som er en tværgående strategi, der er møntet på at opnå klimaneutralitet og mindske miljøforringelsen inden 2050. Der er indtil for nylig kun gjort fremskridt med den digitale omstilling under begrænset hensyn til bæredygtigheden. For at mindske de negative bivirkninger og udnytte det fulde potentiale for miljømæssig, social og økonomisk bæredygtighed har den digitale omstilling brug for en passende politisk ramme og styring, som det fremgår af det digitale kompas og Fit for 55³.

På vejen frem mod 2050 vil sammenkoblingen afhænge af evnen til at anvende eksisterende og nye teknologier i stor skala samt af forskellige geopolitiske, sociale, økonomiske og lovgivningsmæssige faktorer. Denne meddelelse udpeger på grundlag af en analyse ti nøgleområder, hvor der skal skrives til handling. Der er behov for en omfattende, fremtidsorienteret og strategisk tilgang til den dobbelte omstilling under anerkendelse af den iboende geopolitiske karakter for yderligere at styrke deres synergier og afhjælpe spændingerne.

¹ I den strategiske fremsynsrapport fra 2021 peges der på klimaændringer og miljøforringelse, digital hyperkonnektivitet og teknologisk omstilling samt pres på demokrati og værdier, men også ændringer i verdensordenen og demografien som nogle af de vigtigste megatendenser, der vil påvirke EU's åbne strategiske autonomi i de kommende årtier (COM(2021) 750 final).

² Denne meddelelse bygger på Det Fælles Forskningscenters Science for Policy-rapport "Towards a green and digital future. Key requirements for successful twin transitions in the European Union" [<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129319>]. Forberedelsesprocessen omfattede høringer af eksperter og interessenter, offentliggørelse af en indkaldelse af feedback, drøftelser med partnere fra det europæiske strategi- og politikanalysesystem og medlemsstaterne i fremsynsnetværket for hele EU.

³ "Fit for 55": realisering af EU's klimamål for 2030 på vej mod klimaneutralitet (COM(2021) 550 final).

II. Synergier og spændinger mellem den grønne og den digitale omstilling

Digitale teknologier kan spille en central rolle med hensyn til at skabe klimaneutralitet, mindske forureningen og genoprette biodiversiteten. Måling og kontrol af brugen af rå- og hjælpestoffer og øget automatisering kan bidrage til, at teknologier som robotteknologi og tingenes internet kan forbedre ressourceeffektiviteten og styrke systemernes og netværkenes fleksibilitet. En energieffektiv blockchainbaseret dataforvaltning i hele livscyklussen og værdikæden for produkter og tjenester kan styrke fremskridtene hen imod en mere cirkulær økonomi og konkurrencedygtig bæredygtighed.⁴ Digitale teknologier kan også støtte overvågning, rapportering og verifikation af drivhusgasemissioner med henblik på CO₂-prissætning. Digitale produktpas gør det muligt at opnå forbedret sporbarhed, hvad angår materialer, komponenter og end-to-end, og gør data mere tilgængelige, hvilket er afgørende for levedygtige cirkulære forretningsmodeller. Digitale tvillinger⁵ kan fremme innovation og udformning af mere bæredygtige processer, produkter eller bygninger. Kvantedatabehandling vil lette simuleringer, der er for komplekse for klassiske computere. Rumbaserede datateknologier, der leverer globale oplysninger i realtid, overvåger de fremskridt, der opnås i retning af bæredygtighed. Datadeling eller -gamificering kan øge offentlighedens deltagelse i styringen af omstillinger og fælles skabelse af innovationer.

En videreførelse af den grønne omstilling vil også ændre den digitale sektor. Vedvarende energikilder, vedvarende brint, kerneenergi (herunder små modulære reaktorer) og nuklear fusionsteknologi⁶ vil alle være vigtige i lyset af det voksende energibehov i den digitale sektor. Fremme af politikker, der tilstræber klimaneutralitet og energieffektivitet for datacentre og cloudinfrastrukturer inden 2030, blandt andet ved at imødegå deres efterspørgsel efter elektricitet med sol- eller vindenergi, vil støtte en grønnere databaseret teknologi såsom big data-analyse, blockchain og tingenes internet. Forsinkelser i udbredelsen af vedvarende produktionskapacitet og -infrastruktur kan imidlertid udgøre en udfordring. Bedre placeringsplanlægning og anvendelse af egnede teknologier kan gøre det muligt at genbruge den varme, der produceres af datacentre i de tertiære sektorer. Bæredygtig finansiering vil bidrage til at mobilisere klimaneutrale investeringer i den digitale sektor. Bedre design, mere cirkulære forretningsmodeller og produktionsmønstre kan bidrage til at reducere mængden af elektronisk affald. På efterspørgselsiden vil

⁴ Den evne, som EU's økonomi, industrielle økosystemer og virksomheder har til at bevæge sig i retning af en bæredygtig, produktiv, retfærdig og stabil makroøkonomisk model, der er underbygget af digitale og rene teknologier, gør Europa til en forandringsskabende frontløber og en konkurrencedygtig initiativtager på globalt plan. (COM(2019) 650 final).

⁵ En digital tvilling er en virtuel gengivelse af et objekt eller system, der omfatter hele dets livscyklus, opdateres ud fra realtidsdata og anvender simulering, maskinlæring og ræsonnement til at bistå beslutningstagningen. Udviklingen af EU's Destination Earth (DestinE) og dens digitale tvillinger på jorden er afgørende for at forudsige virkningerne af klimaændringer og opbygge en vis modstandsdygtighed over for dem. Dertil kommer, at "Digital Twin of the Ocean" vil bidrage til at udforme de mest effektive metoder til genopretning af hav- og kysthabitater, støtte en bæredygtig blå økonomi og afbøde og fremme tilpasning til klimaændringer.

⁶ 35 lande samarbejder om at opbygge verdens største magnetiske fusionsanlæg for at påvise gennemførligheden af fusion som en storstilet og kulstoffri energikilde baseret på samme princip, som man finder i stjerner.

virksomheders og borgeres forbrug og praksis have stor betydning med hensyn til at reducere energiforbruget i forbindelse med anvendelsen af digitale teknologier.

Medmindre digitale teknologier gøres mere energieffektive, vil det øge energiforbruget, hvis deres anvendelse er meget udbredt. Informations- og kommunikationsteknologi (IKT) tegner sig for 5-9 % af det globale elforbrug og ca. 3 % af drivhusgasemissionerne.⁷ Manglen på en aftalt ramme for måling af digitaliseringens miljøvirkninger, herunder eventuelle boomerangeffekter⁸, giver markante variationer i disse skøn. Undersøgelser har imidlertid vist, at IKT-energiforbruget vil fortsætte med at stige⁹ som følge af øget anvendelse og produktion af forbrugerudstyr, efterspørgsel fra netværk, datacentre og kryptoaktiver. Energiforbruget vil også stige som følge af den øgede brug af onlineplatforme, søgemaskiner, virtuelle realitetskoncepter såsom metaverse¹⁰ og musik- og videostreamingplatforme. Udbredelsen af næste generation af energibesparende chips¹¹ og mere effektive konnektivitetsteknologier (5G og 6G, net drevet af kunstig intelligens) kan på den anden side reducere det samlede fodaftryk fra IKT.

Der vil opstå yderligere spændinger i forbindelse med elektronisk affald og de digitale teknologiers miljøaftryk. Øget afhængighed af elektronik, telefoner og computerudstyr fremskynder den globale produktion af elektronisk affald, som anslås at kunne nå op på 75 mio. ton i 2030.¹² I EU er det i øjeblikket kun 17,4 % af dette udstyr, der behandles og genanvendes korrekt¹³, mens produktionen af elektronisk affald stiger med 2,5 mio. ton om året.¹⁴ Uden passende politikker vil der skulle foretages en massiv udskiftning af udstyr, hver gang der indføres nye standarder eller teknologier. 5G og 6G vil f.eks. gøre det nødvendigt for brugere at udskifte deres udstyr for at kunne drage fuld nytte af de tilknyttede fordele, da de fleste eksisterende smartphones, tabletter og computere kun vil være bagudkompatible¹⁵. Fremskridt inden for digitalisering vil også øge vandforbruget, f.eks. til afkøling af datacentre eller fremstilling af chips. Minedrift og forarbejdning af de råmaterialer, der er nødvendige for omstillingen, giver anledning til miljømæssige og etiske betænkeligheder. Endelig vil klima- og miljøsici påvirke kritiske digitale infrastrukturens levetid og virkemåde. I de næste 30 år anslås det, at omkostningerne fra skader som følge af ekstreme vejrforhold i hele EU kan stige med 60 %.¹⁶

Generelt kan digitale teknologier, hvis de forvaltes ordentligt, bidrage til at skabe en klimaneutral, ressourceeffektiv økonomi og et klimaneutralt samfund, der reducerer energi-

⁷ Freitag, C, et al (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations, Patterns 2.

⁸ Adfærdsmæssige reaktioner på forbedret effektivitet, der opvejer potentielle besparelser.

⁹ Ifølge Andrae, A. (2022), Net global effect of digital - power and carbon, kan elfodaftrykket fra IKT f.eks. stige fra 1988 terawatt-timer i 2020 til 3200 i 2030.

¹⁰ Rådet for Den Europæiske Union (2022). Metaverse - virtual world, real challenges.

¹¹ Med retsaken om europæiske mikrochips (COM (2022) 45 final) sigter EU mod at afhjælpe manglen på halvledere og styrke sin teknologiske førerposition, bl.a. ved at øge produktionskapaciteten til 20 % af det globale marked senest i 2030.

¹² Kasserede produkter med batteri eller stik (De Forenede Nationers Institut for Uddannelse og Forskning <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>).

¹³ WEEE Forum (2021): https://weee-forum.org/ws_news/international-e-waste-day-2021/.

¹⁴ ITU (2020). The Global E-waste monitor.

¹⁵ EIT Digital (2022). Digital Technologies and the Green Economy report.

¹⁶ EEA (2022). Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe.

og ressourceanvendelsen i vigtige økonomiske sektorer og selv blive mere ressourceeffektive.

III. Kritiske teknologier for sammenkoblingen

Energi, transport, industri, bygninger og landbrug er de sektorer i EU, der udleder mest drivhusgas.¹⁷ Det er derfor afgørende at reducere deres fodaftryk, som det også er planlagt i Fit for 55-pakken, for at opnå en vellykket sammenkobling. Uden passende teknologier og politikker kan det imidlertid blive vanskeligere at mindske den negative indvirkning på miljøet fra disse sektorer. Det gælder især på globalt plan, da en forventet befolkning på 9,7 mia. i 2050 med en højere gennemsnitsindkomst vil have brug for flere fødevarer, industriprodukter, energi, boliger, mobilitet og vand.

Indtil 2030 vil de fleste CO₂-emissionsreduktioner komme fra teknologier, der er til rådighed i dag. Der opnås imidlertid kun klimaneutralitet og cirkularitet i 2050 gennem udvikling af nye teknologier, som i øjeblikket befinder sig i forsøgsfasen, demonstrationsfasen eller prototypefasen.¹⁸ Dette omfatter forskellige digitale teknologier, der kan fremme sammenkobling på tværs af alle sektorer.

1. Digitalisering af energi

Ruslands militære aggression mod Ukraine har øget betydningen af de geopolitiske aspekter af omstillingen til ren energi og understreget behovet for at fremskynde den og forene kræfterne for at opnå et mere modstandsdygtigt energisystem og en ægte energiunion.¹⁹ EU har fremlagt en række ambitiøse løsningsmuligheder for at afbøde virkningerne af høje energipriser for forbrugerne (især sårbare og i fare for energifattigdom) og industrien og for at styrke EU's energiforsyningssikkerhed. Den mest omkostningseffektive løsning på mellemlang sigt er et integreret EU-system, der i vid udstrækning er baseret på produktion af ren energi, diversificering af energiforsyningen samt forøgelse af energibesparelser og energieffektivitet i alle sektorer for at mindske EU's afhængighed af fossile brændstoffer. En fuldstændig gennemførelse af Fit for 55-pakken vil f.eks. reducere EU's gasforbrug med 30 % inden 2030.²⁰ Dette er særlig relevant, da fremskridt med den dobbelte omstilling vil øge efterspørgslen efter elektricitet.

Digitalisering kan styrke EU's energisikkerhed. Digitale teknologier kan understøtte mere effektive strømme af energibærere og øge sammenkoblingen mellem markederne. De kan tilvejebringe de data, der er nødvendige for at matche udbud og efterspørgsel i en mere opdelt form og tæt på realtid. Prognoserne for energiproduktion og -efterspørgsel kan forbedres ved hjælp af digitale teknologier, nye sensorer, satellitdata og blockchain. Derved kan intelligente net tilpasse forbruget til de vejrforhold, der påvirker produktionen af variabel vedvarende energi. Dette vil muliggøre en effektiv forvaltning og distribution af vedvarende energi, lette grænseoverskridende udveksling og forebygge afbrydelser.

¹⁷ I 2019 tegnede de sig for følgende del af drivhusgasemissionerne pr. sektor i EU: energiforsyning 27 %, indenlandsk transport 23 %, industri 21 %, beboelse og erhverv 12 %, landbrug 11 %. (Det Europæiske Miljøagentur fremviser af data vedr. drivhusgasser 2021).

¹⁸ Det internationale energiagentur (2021).

¹⁹ REPowerEU-planen, COM(2022) 230 final.

²⁰ COM(2022) 230 final.

Digitaliseringen vil styrke mennesker og virksomheder og give dem mulighed for at flytte forbruget til grønne energikilder, tilpasse forbruget eller endda handle med energi. "Energy-as-a-service"²¹ og datadrevne innovative energitjenester kan ændre den måde, energileverandører og forbrugere interagerer på. Mikronet og selvorganiserede net kan desuden blive en bottom-up-metode til forvaltning af energisystemet. For at øge modstandsdygtigheden over for hybride trusler vil digitaliseringen af energisystemerne kræve øget cybersikkerhedskapacitet og sikre, autonome og allestedsnærværende kommunikationssystemer såsom sikker rumbaseret konnektivitet.

2. Fremme af grønnere transport med digitale teknologier

Efterspørgslen efter transport vil i kombination med befolkningstilvækst og højere levestandard fortsætte med at vokse. På verdensplan kan passagertransporten næsten tredobles mellem 2015 og 2050. I EU forventes personbefordring ad landevej at stige med ca. 21 % og godstransport med 45 % inden 2050, selv om der er gjort en indsats for at flytte mere trafik til andre transportformer såsom jernbaner eller vandveje²². Urbanisering, øget forbrugerbevidsthed, skiftende omkostninger ved bæredygtige transportmuligheder (stadig relativt høje i dag) og nye forretningsmodeller (herunder med hensyn til forsyningskædestyring) vil også påvirke sektoren. Digitaliseringen kan desuden yderligere fremskynde hybridiseringen af arbejdspladsen, hvilket påvirker arbejdstagernes lokale og grænseoverskridende mobilitet.

Den bredere anvendelse af næste generation af batterier²³ vil i kombination med digitale teknologier muliggøre et større skift i retning af bæredygtighed inden for mobilitet. Dette gælder for forskellige transportformer, herunder passager- og godstransport, tunge lastbiler eller luftfart. F.eks. kunne elektriske fly potentielt forbinde små regionale lufthavne i hele EU. Forvaltningen af den øgede efterspørgsel efter elektricitet fra transport, både til direkte elektrificering og masseproduktion af vedvarende og kulstoffattige brændstoffer til sektorer, der er vanskelige at dekarbonisere, såsom luftfart og vandvejstransport, skal modsvares af en forbedring af elektriske køretøjers energieffektivitet. Det kræver også en systembaseret tilgang til integration af sensorer, computerkraft og avanceret software. Brugen af data fra køretøjer og deres omgivelser kan optimere opladningen. Tovejsopladning kan skabe fleksibilitet for intelligente elnet, støtte integrationen af vedvarende energi og maksimere anvendelsen heraf. Digitalisering i kombination med rumbaserede tjenester kan desuden understøtte pålidelige løsninger for opkoblede og automatiserede (herunder autonome) fartøjer og køretøjer, hvilket bidrager til at øge effektiviteten inden for trafikstyringen og sænke brændstofforbruget. Eksperimentelle design såsom prøvebænke eller levende laboratorier, der gør det muligt at teste mobilitetsløsninger i et miljø i den virkelige verden, kan bidrage til at opnå en bedre forståelse af slutbrugernes behov. Digitale tvillinger af køretøjer kan give fuldstændige data om præstationer i realtid, servicehistorik, konfiguration, udskiftning af dele eller garanti. Intelligent mobilitet vil nødvendiggøre store investeringer for at udvikle nye teknologier og

²¹ Forretningsmodel, hvor energitjenesteleverandører ikke blot leverer en energiform, men derimod et "nøglefærdigt energiprodukt" som f.eks. at holde temperaturen i en bygning inden for et bestemt område.

²² Sammenlignet med 2015 på grundlag af Fit for 55 MIX-scenariet. Europa-Kommissionen (2021), Policy scenarios for delivering the European Green Deal.

²³ F.eks. faststoffaserede, koboltfri lithium-ion eller DRX-materialer (uordnede stensalte med overskydende lithium, som gør det muligt at fremstille batterikatoder uden nikkel eller kobolt).

infrastrukturer og give adgang til forskellige digitale teknologier såsom kunstig intelligens, cloud eller halvledere. For at opnå en kritisk masse og undgå at være afhængige af store dominerende aktører vil parterne i sektoren desuden skulle opbygge partnerskaber, samle investeringer og nå til enighed om fælles standarder, infrastrukturer, platforme og forvaltningsrammer. Social accept af selvkørende køretøjer og økonomisk tilgængelighed vil også være afgørende.

Digitalisering og kunstig intelligens vil også sætte skub i fremkomsten af mere effektive multimodale mobilitetsløsninger ved at kombinere alle transportformer i en enkelt, interoperabel platform såsom "mobility-as-a-service" eller "transport as-a-service".

Dette kan øge effektiviteten, forbrugernes valgmuligheder, tilgængeligheden og prisoverkommeligheden, navnlig inden for offentlig transport. Digitale platforme vil desuden fremme andre muligheder såsom sammenlægning og deling. Digital teknologi er også afgørende for at sikre, at der opstår forbundne multimodale mobilitetstjenester i byer samt fjerntliggende regioner og landdistrikter, der giver borgere og virksomheder mulighed for at få adgang til og vælge mellem forskellige muligheder for både passager- og godstransport. Nye lavemissionsteknologier, digitale og kunstige intelligensbaserede teknologier og løsninger såsom droner har endvidere potentiale til at levere et bredt spektrum af nye applikationer og tjenester, lige fra levering af varer til lægehjælp. Dette vil kræve yderligere interoperabilitet mellem forskellige transportformer, operatører og platforme og allestedsnærværende konnektivitet. Bedre og bredere adgang til mobilitetsdata vil navnlig hjælpe de offentlige myndigheder med at overvåge og planlægge transportaktiviteter, infrastruktur og tjenester og bedre matche udbud og efterspørgsel med lavere omkostninger og miljøvirkninger. Adgang til data er også afgørende for at forbedre trafikstyringen og give kunder og virksomheder et bredere udvalg af bæredygtige mobilitetsløsninger.

3. Styrkelse af industriens klimaneutralitet ved hjælp af digitale teknologier

EU's industri skal allerede i 2030 have reduceret sine CO₂-emissioner med 23 % i forhold til 2015 for at være på rette vej mod klimaneutralitet i 2050.²⁴ Industrien er globalt ansvarlig for ca. 37 % af det samlede endelige energiforbrug²⁵ og ca. 20 % af drivhusgasemissionerne.²⁶ Fire energiintensive industrier — stål, cement, kemikalier, papirmasse og papir — tegner sig for ca. 70 % af de samlede globale CO₂-emissioner. De er også de største industrielle energiforbrugere i EU.

Digitale teknologier vil spille en stor rolle med hensyn til at styre udbud og efterspørgsel blandt store industrielle energibrugere i et system med forskellige kilder og råmaterialer. Intelligente målere, herunder delmålere, og sensorer kan øge energieffektiviteten ved at give realtidsoplysninger om forbruget, der kan indgå i energistyringsværktøjerne. Tilsynskontrol, analyse af big data og dataindsamlingssystemer²⁷ vil forbedre industriprocessernes effektivitet og behandle data med henblik på at træffe mere intelligente beslutninger. Digitale tvillinger vil bidrage til at forbedre systemdesign, teste nye produkter, overvåge og sikre forebyggende vedligeholdelse, vurdere produktets livscyklus og udvælge optimale materialer. Datadrevet optimering vil bidrage til at forbedre

²⁴ SWD(2021) 601 final.

²⁵ International Energy Agency (2020).

²⁶ United States Environmental Protection Agency (2021).

²⁷ Edb-systemers indsamling og -behandling af data og anvendelse af operationel kontrol over lange afstande.

eksisterende materialer, udvikle grønnere alternativer og forlænge deres levetid. Overvågning og sporing giver oplysninger om materialer eller dele, der anvendes i produkter, hvilket kan fremme cirkulariteten gennem bedre vedligeholdelse og genanvendelse af lukkede kredsløb af høj kvalitet. Integration af fremstillingsteknologier, digitale teknologier og andre avancerede teknologier som f.eks. robotteknologi eller 3D- og 4D²⁸-printning, vil også spille en vigtig rolle. Industriens indførelse af digitale løsninger kræver en højere grad af teknologisk parathed og cybersikkerhed for at beskytte data fra industrielle processer og integriteten af deres funktion.

4. Grønnere bygninger med digitalisering

Demografiske tendenser og urbanisering vil være drivkraften bag ændringer i efterspørgslen efter bygninger. Den voksende bybefolkning vil fordoble den globale bygningsmasse i 2060. I EU kan antallet af personer, der overvejende bor i byområder og områder på grænsen mellem land og by, nå op på 80 % i 2050.²⁹ Der vil også være flere mindre husholdninger, der sandsynligvis forbruger mere energi pr. person end større husholdninger. Disse tendenser, der modsvares af brugen af digitale apparater til fjernarbejde, uddannelse, intelligent eller uafhængig tilværelse, vil øge bygningers energiforbrug. I EU tegner denne sektor sig i øjeblikket for 40 % af energiforbruget, mens 75 % af bygningsmassen er energiineffektiv.³⁰

For at opnå klimaneutralitet og betydelige fordele ud fra et nulforureningsperspektiv skal nye bygninger være nulemissionsbygninger senest i 2030, og en femtedel af de eksisterende bygninger skal moderniseres.³¹ Hvis der skal opnås klimaneutralitet i sektoren, skal opvarmning ved fossile brændstoffer erstattes med bæredygtige alternativer såsom varmepumper, reduktion af CO₂-fodaftrykket fra vandforbrug og forbedring af den samlede energimæssige ydeevne, idet det sikres, at løsninger er tilgængelige for alle. Dette vil bidrage til EU's mål om at renovere 35 mio. energiineffektive bygninger inden 2030.³² Intelligente bygninger og målere kan bidrage til at nå disse mål og bekæmpe energifattigdom. Inden 2030 kan modellering af bygningsoplysninger øge sektorens energi- og vandeffektivitet yderligere ved at foretage langsigtede analyser af designvalg i forbindelse med opførelse og anvendelse af bygninger. Adgang til anonymiserede data, intelligente apparater samt forbrugeradfærd vil bane vej for målrettede investeringer i renoveringer. Der bliver brug for digitale logbøger og livscyklusanalyser for at vurdere, rapportere, lagre og spore oplysninger om emissioner i hele livscyklussen, hvilket vil bidrage til at mindske materialers miljøpåvirkning og bidrage til at forebygge brugen af giftige materialer. Digitale tvillinger kan ændre den måde, byområder planlægges, overvåges og forvaltes på. Dette kan føre til reducerede emissioner i byerne, øget ressourceeffektivitet og livskvalitet, bedre

²⁸ 4D-trykte genstande kan ændre form eller samle sig selv over tid, hvis de udsættes for stimulus som f.eks. varme, lys, vand, magnetfelt eller anden form for energi, der aktiverer forandringsprocessen.

²⁹ Kilde: Eurostat. Covid-19-pandemien viste, at der er stigende interesse for at flytte til landdistrikterne. Hvorvidt der er tale om en kortvarig eller en mere langsigtet tendens, vil bl.a. afhænge af forbindelserne i landdistrikterne. Se mere: En langsigtet vision for EU's landdistrikter (COM (2021) 345 final) og scenarier for EU's landdistrikter 2040, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/29388>.

³⁰ COM(2021) 802 final.

³¹ COM(2021) 558 final, COM(2021) 802 final.

³² COM(2020) 662 final.

udnyttelse af bygninger, og det kan gøre bygninger mere modstandsdygtige over for farlige hændelser.

5. Mere intelligent og grønnere landbrug

Klima- og miljøkriser, demografiske ændringer og geopolitisk ustabilitet vil udfordre modstandsdygtigheden i EU's landbrug og dets vej mod bæredygtighed. Uden en politisk indsats kan de globale emissioner fra landbruget stige med 15-20 % frem til 2050. På det tidspunkt forventes 10 % af det globale areal, der i øjeblikket er egnet til afgrøder og husdyr, at være uegnet af klimatiske årsager.³³ Der vil opstå andre trusler mod biosfæren, vandet, jorden eller biodiversiteten. EU er i den nye geopolitiske kontekst nødt til at mindske sin afhængighed af import af foder, gødning og andre rå- og hjælpestoffer. Dette skal ske uden at undergrave produktiviteten, fødevarer sikkerheden eller en grønnere sektor og samtidig afhjælpe fødevarer sikkerheden i lavindkomstpartnerlande.

Digitale teknologier kan, hvis de anvendes korrekt, foranledige et intelligent og mere grønt landbrug. Den øgede brug af digital in situ-detektion (for at tilpasse behandlingen til særlige forhold) og EU's rumbaserede tjenester kan reducere brugen af vand, pesticider, gødning og energi, hvilket også vil gavne menneskers og dyrs sundhed. Digitale tvillinger vil levere data til forvaltning af diversificeringen af produkter og anvende funktionel biodiversitet til at omforme skadedyrsbekæmpelse. Kvantedatabehandling kan i kombination med bioinformatik og plantegenomik give en bedre forståelse af de biologiske og kemiske processer, der er nødvendige for at reducere brugen af pesticider og gødningsstoffer. Digitale platforme, der anvendes til lokal distribution og bidrager til at undgå madspild, kan sætte skub i den lokale produktion og afkorte forbrugskredsløb. Satellitdata, sensorer, blockchain og data fra hele værdikæden kan øge sporbarheden og gennemsigtigheden. Åbne digitale landbrugsplatforme, der danner grundlag for sikker og pålidelig datadeling og digitale tjenester såsom præcisionslandbrug, kan foranledige et mere fair samarbejde i værdikæden og skabe effektive markedspladser. En større udbredelse af disse teknologier vil kræve lavere installations- og vedligeholdelsesomkostninger og højere konnektivitet i perifere områder og landdistrikter. Digitale løsninger, der er udviklet til standardiserede processer, vil desuden skulle støtte mere diversificerede landbrugsmodeller. Tillid, høje sikkerhedsniveauer og relevante færdigheder vil være afgørende for udbredelsen af teknologier til gavn for sammenkoblingen.

IV. Geopolitiske, økonomiske, sociale og lovgivningsmæssige faktorer, der er afgørende for sammenkobling

De aktuelle geopolitiske forandringer bekræfter behovet for at fremskynde den dobbelte omstilling og styrke EU's modstandsdygtighed og åbne strategiske autonomi. Følgerne af Ruslands militære aggression mod Ukraine har allerede ændret de geopolitiske og økonomiske realiteter. Det omfatter en række forhold, der er relevante for sammenkoblingen: Kraftigt stigende energi- og fødevarerpriser og dermed forbundne sociale konsekvenser, det potentielle behov for midlertidigt at øge anvendelsen af kul, yderligere pres på de offentlige finanser, højere inflation, øgede cyberrisici, problemer med

³³ IPCC (2022). Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II's bidrag til the Intergovernmental Panel on Climate Change, Sixth Assessment Report.

forsyningskæder og forringet adgang til kritiske råstoffer og teknologier. Den nye fornemmelse af, at det haster med at fremskynde omstillingen og bevæge sig væk fra fossile brændstoffer, kan vise sig at være et vendepunkt for den grønne omstilling. Den geopolitiske situation vil også fremme omstillingen af forsyningskæderne som følge af ændringer i de globale arbejds- og produktionsomkostninger samt konsekvenserne af covid-19-pandemien. Det vil øge presset for at skifte til mindre sårbare, mere diversificerede og mere pålidelige forsyningskæder og eventuelt "friend-shoring"³⁴. Det kan i nogle tilfælde også reducere CO₂-fodaftrykket og fremme den cirkulære økonomi. I den forbindelse har EU-partnere som Sydkorea, USA og Japan også indført eller for nylig påbegyndt opbygningen af systemer til overvågning af forsyningskæden og den indenlandske kapacitet.

Sikring af adgang til kritiske råstoffer vil være afgørende for EU's dobbelte omstilling. EU's afhængighed af tredjelande, herunder Kina, hvad angår en række kritiske råstoffer, er i øjeblikket endnu større end vores afhængighed af Rusland med hensyn til fossile brændstoffer³⁵. EU's egen produktion tegner sig kun for 4 % af den globale forsyningskæde for kritiske råstoffer, der anvendes til produktion af digitalt udstyr som f.eks. palladium, tantal eller neodym.³⁶ EU mangler også en tilstrækkelig opskaleret minedrifts-, forarbejdnings- og genanvendelsesindustri. Fremskridtene med hensyn til at udvikle indenlandske forekomster, herunder forekomster af strategisk betydning for økonomien, har hidtil været utilstrækkelige, navnlig fordi projekterne fortsat står over for betydelige hindringer. Samtidig vil opfyldelsen af vores mål for opnåelse af ren energi kræve stigende mængder af forskellige råstoffer, f.eks. en stigning på 3500 % i anvendelsen af lithium, som er en vigtig komponent inden for elektrisk mobilitet. Chile ejer i øjeblikket 40 % af lithiumaflejringerne, mens Kina huser 45 % af sine raffineringer på verdensplan.³⁷ Der forventes desuden en stigning på 330 % i anvendelsen af kobolt og en stigning på 30-35 % i anvendelsen af aluminium og kobber.³⁸ Handel, samarbejde og partnerskaber med en bred vifte af mineralrige og ligesindede lande er fortsat af stor betydning. Den globale stigning i efterspørgslen øger konkurrencen om ressourcer og vil sandsynligvis forværre koncentrationen af produktionen og dermed skabe yderligere geopolitiske risici for udbuddet. Ud over at have adgang til kritiske råstoffer vil evnen til at fastsætte miljømæssige og sociale standarder, der sikrer bæredygtighed inden for minedrift, raffinering og genanvendelse samt energiproduktion være afgørende i den nye geopolitiske kontekst.³⁹

Øget cirkularitet⁴⁰ og præcision i produktionen kan i kombination med tilstrækkelige investeringer bidrage til at mindske disse strategiske afhængighedsforhold.

³⁴ Bevidst fremskaffe kritiske materialer, varer eller tjenesteydelser fra allierede, der deler de samme værdier.

³⁵ Strategic dependencies and capacities, SWD(2021) 352 final, EU strategic dependencies and capacities: second stage of in-depth reviews, SWD(2022) 41 final.

³⁶ Kina alene tegner sig for 86 % af det globale udbud af neodym. Palladium leveres hovedsagelig af Rusland (40 %) og tantal af Den Demokratiske Republik Congo (33 %). Europa-Kommissionen (2020). Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU: a foresight study.

³⁷ Europa-Kommissionen (2020). Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU: a foresight study.

³⁸ Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge, KU Leuven and Eurometaux, 2022.

³⁹ Danino-Perraud R. (2021), Géoéconomie des chaînes de valeur: les matières premières minérales de la filière batterie, Études de l'Ifri, Ifri.

⁴⁰ EU kunne f.eks. dække 52 % af efterspørgslen efter lithium, 49 % for nikkel og 58 % for kobolt i 2050 for elektrisk mobilitet ved at genanvende udtjente batterier. Rizos, V., Righetti, E., (2022) Low-carbon

Digitaliseringen kan yderligere fremskynde cirkulariteten ved at forbedre designet, øge nøjagtigheden i produktionen og forbedre reparations-, renoverings- og genanvendelsesprocesserne. Eksempelvis vil genanvendelse muligvis være EU's vigtigste forsyningskilde efter 2040 for de fleste overgangsmetaller, samtidig med at der fortsat vil være behov for primære metaller.⁴¹ Genanvendelse vil være endnu vigtigere, da f.eks. produktion af stål eller aluminium fra skrot er betydeligt mindre energiintensiv end produktion af råmaterialer⁴². Både mængden og kvaliteten af genanvendelse betyder noget. Kobberforurening af stål og aluminium fører f.eks. til store værditab og deraf følgende højere energiforbrug og emissioner.

Teknologiernes geopolitik vil få stigende betydning. Adgang til kritiske teknologier vil give en konkurrencemæssig fordel og mindske den strategiske afhængighed. EU's nuværende begrænsede kapacitet inden for visse horisontale teknologier svækker dens position.⁴³ Der kan ske en hurtig stigning i den teknologiske konkurrence, hvilket kan føre til fragmentering af de globale innovationsøkosystemer. Dette kan øge omkostningerne og cybersikkerhedsrisiciene, navnlig for teknologier med dobbelt anvendelse, f.eks. 5G- og 6G-infrastruktur eller digitale teknologier inden for landbruget.⁴⁴ Dette er endnu mere relevant i lyset af, at mængden af indsamlede data, herunder om forbrugernes vaner og adfærdsmønstre, og antallet af tilsluttede apparater vil stige kraftigt. Der forventes også at ske en stigende rivalisering baseret på værdier og samfundsmodeller. Dette er allerede synligt i forskellige tilgange til internettet. Det gælder f.eks. begrænsning af adgangen til bestemt indhold (f.eks. Kina og Rusland), anvendelse af en værdibaseret tilgang (f.eks. EU's fokus på databeskyttelse og pålidelig kunstig intelligens) eller fremme af specifikke forvaltningsmodeller (f.eks. i vid udstrækning privatiseret som i USA eller drevet af staten som i den kinesiske cybersuverænitet).⁴⁵ Der er stigende bekymring over forbindelserne mellem ondsindede cyberaktiviteter og desinformation, som truer demokratiet, øger splittelsen og hindrer adgangen til nøjagtige oplysninger. Det er relevant, da de seneste 30 års demokratiske fremskridt er forsvundet⁴⁶: Det globale demokratis gennemsnitlige niveau i 2021 er faldet til 1989-niveauet. Den nuværende geopolitiske kontekst kan desuden påvirke dobbelte transitrelaterede projekter i partnerlande, som allerede er udsat for finansielle og forsyningsmæssige begrænsninger på grund af konsekvenserne af covid-19-pandemien.

technologies and Russian imports: How far can recycling reduce the EU's raw material dependency?, CEPS Policy Insight.

⁴¹ Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge, KU Leuven and Eurometaux, 2022.

⁴² Genanvendelse kan reducere energiforbruget betydeligt med en teoretisk faktor på 27 for stål og en praktisk faktor på 30 for aluminium. (Komiyama, H. (2014), Beyond the Limits to Growth: New Ideas for Sustainability from Japan, Science for Sustainable Societies).

⁴³ F.eks. 50 % af de største virksomheder inden for kvantedatabehandling befinder sig i USA, 40 % i Kina og ingen i EU. Inden for 5G tegner Kina sig for næsten 60 % af den eksterne finansiering, USA 27 % og Europa 11 %. Inden for kunstig intelligens tegnede USA sig for 40 %, Europa 12 % og Asien (herunder Kina) 32 %. Inden for bioteknologi i 2018-2020 brugte USA 260 mia. USD, Europa 42 mia. USD og Kina 19 mia. USD. McKinsey Global Institute (2022). Securing Europe's future beyond energy.

⁴⁴ Angyalos, Z. & Botos, S. & Szilagy, R. (2021). The importance of cybersecurity in modern agriculture, Journal of Agricultural Informatics.

⁴⁵ The Economist Intelligence Unit (2022). Five ways in which the war in Ukraine will change business.

⁴⁶ Boese, V., et al (2022). Democracy Report 2022: Autocratization Changing Nature? Varieties of Democracy Institute, V-DEM.

Denne udfordring bliver endnu mere afgørende, da fremskridtene på globalt plan hen imod FN's verdensmål for bæredygtig udvikling er vendt for første gang.⁴⁷

Det vil være afgørende for opnåelsen af den dobbelte omstilling at vores politikker tilpasses til en ny økonomisk model. Dette indebærer en omlægning af det traditionelle syn på økonomiske fremskridt i retning af en mere kvalitativ udvikling med hensyn til velfærd, ressourceeffektivitet, cirkularitet og genopretning. I sidste ende medfører opnåelse af klimaneutralitet, bæredygtigt ressourceforbrug, nulforurening og standsning af nedgangen i biodiversiteten en gennemgribende ændring af de økonomiske og sociale politikker, der drives af en passende blanding af markedsbaserede instrumenter (f.eks. CO₂-prissætning) og investeringer i bæredygtige projekter, både fra den offentlige og den private sektor. Væksten i sociale virksomheder og impact investing er også en stimulerende faktor i forbindelse med dette skift.

Den dobbelte omstilling vil være retfærdig eller ikke retfærdig: Inklusivitet og prisoverkommelighed vil være en forudsætning for deres succes. Personer med lav og middel indkomst er mere sårbare over for virkningerne af og omkostningerne forbundet med den dobbelte omstilling, f.eks. jobautomatisering, adgang til digitale løsninger og digitale offentlige tjenester, højere energi- og fødevarerpriser, finansiering af forbedringer af bygningers energieffektivitet eller transportfattigdom⁴⁸. Der er også en kløft mellem teknologibaserede virksomheder og dem, der teknologisk halter bagefter. Regionale forskelle i niveauet for økonomisk udvikling og social velstand kan øge disse forskelle yderligere. Gnidninger på arbejdsmarkedet og kapitalmarkedet kan gøre forskellene mere langvarige og dyrere. Det vil i den forbindelse kun være muligt at opnå klimaneutralitet og miljømæssig bæredygtighed, hvis de ledsages af foranstaltninger, der hjælper disse grupper med at bære de dertil knyttede finansielle byrder, og ved at udligne forskellene.⁴⁹ Det vil være afgørende at nå målene for EU's digitale årti og den europæiske søjle for sociale rettigheder for at kunne lukke disse huller, men der kan være behov for en større indsats. Nødvendigheden heraf er endnu mere udtalt, fordi dem, der har sværest ved at klare omstillingen, er dem, der har de laveste emissioner. De rigeste 10 % af europæerne udsender i øjeblikket mere end tre gange så høje emissioner pr. indbygger som resten af Europas borgere.⁵⁰

Den dobbelte omstilling vil føre til gennemgribende forandringer på EU's arbejdsmarked og behovet for dertil knyttede færdigheder. Sektorer og regioner, der er stærkt afhængige af kulminedrift, udvinding af fossile brændstoffer og dermed forbundne forarbejdnings- og forsyningskæder, vil miste arbejdspladser. På den anden side vil der blive skabt nye job som følge af den grønne omstilling, f.eks. inden for ren energi, renovering og den cirkulære økonomi.⁵¹ Tilsvarende vil den digitale omstilling sandsynligvis skabe nye beskæftigelses- og forretningsmuligheder, f.eks. inden for avancerede teknologier, og føre til tab af andre job, som vil blive helt eller delvist automatiseret. Yderligere digitalisering, som fremskyndes af covid-19, vil også påvirke arbejdsvilkår og -mønstre samt adgangen til social

⁴⁷ Dette omfatter reduktion af ulighed, nedbringelse af CO₂-emissioner og bekæmpelse af sult i tilfælde, hvor udviklingen går i stå eller vender. UN (2021). Progress towards the Sustainable Development Goals: report of the Secretary-General.

⁴⁸ Enten på grund af omkostningerne, eller fordi tjenesteydelserne ikke eksisterer.

⁴⁹ Dette omfatter også hensyntagen til kønsspecifikke forbrugs- og investeringsmønstre.

⁵⁰ <https://wir2022.wid.world/chapter-6/>.

⁵¹ Europa-Kommissionen (2021). The Future of Jobs is Green.

beskyttelse. Disse processer vil ikke nødvendigvis finde sted samtidigt, og deres indvirkning på forskellige virksomheder, sektorer og regioner vil være ujævnt fordelt som tegn på potentiel økonomisk ubalance i økonomien og på arbejdsmarkedet. Det ændrede indhold af job og omfordelingen af beskæftigelsen vil kræve forskellige færdigheder. Overordnet set er virkningerne på arbejdsmarkedet af den dobbelte omstilling potentielt komplementære, idet de forstærker og annullerer virkninger, som bør belyses yderligere.

Produktions- og forbrugsmønstrene vil udvikle sig. Teknologier såsom cloud computing, tingenes internet eller big data-analyse vil i stigende grad muliggøre nye forretningsmodeller, herunder servicisering — salg af tjenester i stedet for produkter. "Manufacturing-as-a-service" vil f.eks. gøre det muligt for mindre virksomheder at anvende avancerede produktionsanlæg, der er mere effektive. Forbrugsmønstre, der også understøttes af demografiske ændringer, vil være af stor betydning, da husholdningernes forbrug tegner sig for op til 72 % af de globale drivhusgasemissioner.⁵² Forbrugernes valg, f.eks. anvendelse af et elektrisk køretøj, installering af en varmepumpe eller renovering af et hus, kan reducere de samlede CO₂-emissioner med ca. 55 % på verdensplan.⁵³ Adfærdsmæssige valg, f.eks. ændring af kost, brug af offentlig transport eller cykling, vil også være afgørende for både miljøet og befolkningens generelle sundhed. Digitale teknologier vil også påvirke forbrugsmønstrene. Den stigende e-handel vil fremme forbruget og forme forbrugernes beslutninger, der i stigende grad er baseret på digitale oplysninger. De vil også styrke den sociale økonomi, deleøkonomien og den cirkulære økonomi samt skifte fra at eje til at producere og handle med aktiver, f.eks. vedvarende energi eller brugte genstande som f.eks. mode. Personlig overvågning af forureningseksposering eller -bidrag og adgang til miljødata gennem netværk af mikrosensorer og intelligente enheder vil give folk mere indflydelse gennem deres valg.

Standarder har stor betydning for gennemførelsen af sammenkoblingen. De kan støtte udviklingen af testmetoder, forvaltningssystemer eller interoperabilitetsløsninger, der er nødvendige for den dobbelte omstilling. I mange tilfælde udgør standarderne et krav for at få adgang til markedet og støtte gennemførelsen af EU's lovgivning og politiske mål som f.eks. EU's harmoniserede tilgang til bæredygtige produkter. Datastandarder vil spille en vigtig rolle med hensyn til at sikre, at den eksponentielle stigning i mængden fra forskellige kilder og private data⁵⁴ kan anvendes effektivt og pålideligt. Standardisering er af afgørende betydning for gennemførelsen af vores politiske mål, men mange lande uden for EU anvender i stadig højere grad standardisering til at give deres industrier øget markedsadgang og teknologiudbredelse. I den henseende vil EU fortsat spille en central rolle i udformningen af globale standarder og EU-virksomhedernes stemme i regionale standardiseringsorganer.

Offentlige og private investeringer vil fortsat være afgørende for omstillingen, også understøttet af kapitalmarkeder, der understøtter sammenkobling. EU's langsigtede budget for perioden 2021-2027 beløber sig sammen med NextGenerationEU til 2,018 bio. EUR. Mindst 30 % vil blive brugt til bekæmpelse af klimaændringer — den højeste andel nogensinde — fra det største EU-budget nogensinde. 10 % af de årlige udgifter under det

⁵² De Forenede Nationers Miljøprogram (2020). Emissions Gap Report 2020.

⁵³ Det internationale energiagentur (2021). Net zero by 2050 - A Roadmap for the Global Energy Sector.

⁵⁴ Det anslås på baggrund af de forventede tal, at den samlede datamængde vil stige med 530 % fra 33 zettabytes i 2018 til 175 zettabytes i 2025 (COM(2020) 66 final).

langsigtede budget i 2026-2027 vil desuden blive afsat til biodiversiteten. 25 planer, der indtil videre er vedtaget inden for rammerne af genopretnings- og resiliensfaciliteten, afsætter 40 % til grønne og 26 % til digitale mål, dog med et noget begrænset fokus på den potentielle anvendelse af digitale løsninger til at opfylde klimamålene. Bestemte finansieringsmekanismer, f.eks. innovationsfonden⁵⁵ eller Fonden for Retfærdig Omstilling, vil også spille en vigtig rolle. De supplerende private og offentlige investeringsbehov i forbindelse med den dobbelte omstilling kan ikke desto mindre beløbe sig til knap 650 mia. EUR om året frem til 2030.⁵⁶ I den nuværende geopolitiske situation vil disse skøn sandsynligvis ligge i den lavere ende af de faktiske behov, navnlig for den grønne omstilling.⁵⁷ Der er behov for yderligere investeringer, idet der skal tages hensyn til risikoen for at øge den offentlige gæld, ændre prioriteterne for de offentlige finanser og skabe usikre økonomiske udsigter. En eventuel stigning i forsvarsudgifterne kan f.eks. påvirke de offentlige budgetter, der er øremærket til den dobbelte omstilling. Dette øger betydningen af at prioritere udgifter, forbedre kvaliteten og sammensætningen af de offentlige finanser og af civile/militære synergier, navnlig inden for teknologi og rumsystemer. Endelig vil det kræve øget fokus på fremtidssikrede investeringsbeslutninger at undgå et væsentligt antal aktiver, der ligger uvirksomme hen, og fastlåsningsmekanismer, således at det f.eks. ikke er nødvendigt at lukke bygninger, energi eller industriel infrastruktur ned, inden de er udtjent. De kan i stedet omlægges eller renoveres. Dette er også vigtigt for ikke at give eksisterende teknologier en fordel i forhold til nye teknologier.

V. Centrale indsatsområder

På baggrund af den hurtige udvikling i den geopolitiske situation og det derfor haster med at få passende politikker på plads for at styrke mulighederne og minimere potentielle risici i forbindelse med samspillet mellem den grønne og den digitale omstilling frem til 2050.

1. EU er i lyset af det skiftende geopolitisk miljø nødt til at fortsætte med at styrke sin modstandsdygtighed og skabe strategisk autonomi i kritiske sektorer, der er forbundet med omstillingen. I energisektoren er der behov for en intensiveret indsats med hensyn til grønne energikilder, der skal gøre os mindre afhængige af fossile brændstoffer, samtidig med at kilderne diversificeres i overgangsperioden. Det vil også være afgørende at udvikle oplagringsløsninger og lagringskapacitet for nuværende og fremtidige energibærere såsom vedvarende brint. Princippet om "energieffektivitet først", der anvendes i hele samfundet og i alle sektorer i økonomien, vil reducere energiforbruget betydeligt. Åbenhed og internationalt samarbejde vil være afgørende drivkræfter for fremme af innovation og teknologisk udvikling med behørig respekt for gensidighed og lige vilkår. Et gunstigt miljø for udvikling af EU's digitale platforme mellem virksomheder indbyrdes og mellem virksomheder og forbrugere og fremme af et strategisk samarbejde på tværs af industrielle økosystemer vil bidrage til at styrke vores teknologiske konkurrenceevne. Det vil også støtte fremkomsten af EU-innovatorer på nye markedspladser i vigtige sektorer. Arbejdet i EU's observatorium for kritiske teknologier og en periodisk revisionsproces vil have stor betydning i forbindelse med nuværende og fremtidige risici forbundet med (teknologisk)

⁵⁵ Et af verdens største finansieringsprogrammer for kommerciel demonstration af innovative lavemissionsteknologier. Det vil yde ca. 38 mia. EUR i støtte frem til 2030 afhængigt af kulstofprisen.

⁵⁶ COM(2021) 662 final.

⁵⁷ COM(2022) 600 final.

strategisk afhængighed. Med udgangspunkt i de igangværende moderniseringsbestræbelser skal værktøjskassen med handels-, told-, konkurrence-⁵⁸ og statsstøttepolitikker også holdes ajour for at imødegå de udfordringer, der følger af den dobbelte omstilling og andre markedsudviklinger, navnlig som følge af den geopolitiske situation. Dette vil beskytte EU mod ikke-bæredygtige produkter og processer fra tredjelande og samtidig afbøde virkningerne af de uundgåelige kortsigtede omkostninger både i og uden for Europa. Tilsvarende vil den fælles landbrugspolitik bidrage til fødevarer sikkerheden samt andre foranstaltninger til styrkelse af fødevarer systemernes modstandsdygtighed blive overvejet mere strategisk med henblik på sammenkoblingen og Europas åbne strategiske autonomi i den nye geopolitiske kontekst.

2. EU er nødt til at intensivere indsatsen for at styrke den dobbelte omstilling globalt.

Regelbaseret multilateralisme og værdibaseret internationalt samarbejde bør opprioriteres. Det er vigtigt at indgå i et globalt samarbejde, herunder gennem en proaktiv forsknings- og innovationsdagsorden med ligesindede partnere, for at fremskynde udviklingen af teknologier baseret på sammenkoblingen og løse problemer i forbindelse med digitalisering. Omkostningerne og fordelene ved den dobbelte omstilling bør formidles klart til partnerlandene, navnlig dem, der sandsynligvis vil blive påvirket på en mere negativ måde. Det grønne og digitale diplomati og outreachaktiviteter, der udnytter regulerings- og standardiseringskompetencen og fremmer EU's værdier, bør intensiveres. De erfaringer, som EU har indhøstet med emissionshandel ved at sætte loft over dem, prissætte forureningen og generere indtægter med henblik på at fremskynde dekarboniseringen og støtte de mest sårbare, kan muligvis inspirere andre lande til at anvende lignende ordninger. Der bør tilstræbes gensidigt fordelagtige strategiske partnerskaber, navnlig med nabolande og lande i Afrika. Dette omfatter finansiel støtte til projekter i forbindelse med den dobbelte omstilling, der er baseret på handel og investeringer uden forvridninger, også i overensstemmelse med EU's globale portal. Dette gør det nødvendigt at udvikle fysisk grøn og digital infrastruktur (sikker 5G og 6G, rene transportkorridorer, alternative energikilder, rene energitransmissionsledninger) og tilvejebringe et gunstigt miljø for projekter. Grønne obligationer kan være et effektivt redskab til at finansiere dobbelte infrastrukturprojekter for at sikre, at det er til gavn for alle.

3. EU er nødt til at forvalte sine forsyninger af kritiske råvarer på strategisk vis for at gennemføre den dobbelte omstilling og samtidig styrke sin forsvarskapacitet og bevare økonomiens konkurrenceevne.

Udvikling af national kapacitet og diversificering af forsyningskilderne i hele værdikæden vil være afgørende for i væsentlig grad at mindske den eksisterende strategiske afhængighed og undgå, at de erstattes med nye. Dette er særlig vigtigt inden for kritiske råstoffer, der kræver en langsigtet og systemisk tilgang.⁵⁹ EU bør øge sin kapacitet til at overvåge de globale råvaremarkeder for at foregribe og afbøde forstyrrelser i forsyningskæden og, hvor det er relevant, udstyre sig med instrumenter som lageropbygning og fælles indkøbsmuligheder for at være forberedt på den næste forsyningsafbrydelse. Hvis sådanne indkøb skal sikres, skal der etableres strategiske partnerskaber med mineralrige partnerlande, navnlig ligesindede partnerlande, samt at der udvikles nationale minedrifts- og forarbejdningsprojekter, samtidig med at der sikres et højt

⁵⁸ I overensstemmelse med meddelelsen "A competition policy fit for new challenges", COM(2021) 713 final.

⁵⁹ I RePowerEU-meddelelsen understreges det, at EU hurtigst muligt, herunder gennem et lovgivningsforslag, skal tilvejebringe en passende ramme til støtte for medlemsstaternes og industriens indsats på dette område.

miljøbeskyttelsesniveau. EU er også nødt til at støtte og fremskynde udviklingen af de mest værdifulde strategiske europæiske projekter, blandt andet ved at strømline og fremskynde tilladelsesprocedurerne i fuld overensstemmelse med gældende miljølovgivning og harmoniserede standarder for offentligt engagement. Dette skal suppleres med investeringer i innovation og omstilling til den cirkulære økonomi, udvikling af byminer og oprettelse af et marked for sekundære råstoffer ved at indføre mål for indsamling, genvindingseffektivitet og genanvendt indhold: Produkter af længere varighed og et højere niveau af genanvendelse af høj kvalitet vil mindske afhængigheden af primære ressourcer efter 2035. Der er behov for at gøre en indsats for at fremme de højeste bæredygtighedsstandarder og innovation, minimere råstofværdikædens miljømæssige og sociale fodaftryk samt mobilisere netværket af handels- og investeringsaftaler og Team Europe's finansielle slagkraft for at tiltrække investeringer i hele råstofværdikædens aktiver i EU og tredjelande.

4. EU er nødt til at styrke den sociale og økonomiske samhørighed under omstillingen.

Arbejdstagere, virksomheder, sektorer og regioner under omstilling har brug for skræddersyet støtte og incitamenter for at kunne tilpasse sig. Det er vigtigt at indgå i en social dialog, foretage investeringer i skabelse af kvalitetsjob og sikre rettidig udvikling af partnerskaber mellem offentlige arbejdsformidlinger, fagforeninger, uddannelsesinstitutioner og industrien. Dette gør det også nødvendigt at styrke den sociale beskyttelse og velfærdsstaten, herunder mekanismer til på målrettet vis at forebygge eller håndtere de negative virkninger for lav- og mellemindkomstsamfund og husholdninger og bekæmpe fattigdom samt beskæftigelsesbevarende faciliteter og politikker, der støtter ændringer på arbejdsmarkedet for at modstå chok. Regionale udviklingsstrategier og -investeringer, der støttes af samhørighedspolitikken, bør understøtte den dobbelte omstilling og samtidig mindske de økonomiske, sociale og teknologiske forskelle, herunder miljømæssig uretfærdighed. Problemfri og sikker konnektivitet, herunder i landdistrikter og fjerntliggende områder, kombineret med kapacitets- og kompetenceopbygning, vil være afgørende for at sikre, at alle borgere og virksomheder kan drage fordel af sammenkoblingen.

5. Uddannelsessystemerne skal tilpasses den nye socioøkonomiske virkelighed. Dette indebærer både indlæringsfærdigheder til at tilpasse sig en teknologisk virkelighed og et arbejdsmarked, der er under hastig forandring, og grønne færdigheder og klimabevidsthed for at støtte værdiskabelse i forbindelse med den grønne omstilling og ansvarligt medborgerskab. Sikring af, at den dobbelte omstilling er retfærdig for alle, afhænger af en betydelig stigning i de sociale udgifter knyttet til sammenkoblingen, f.eks. til uddannelse og livslang læring, inden for rammerne af en retfærdig omstilling. Arbejdskraftens mobilitet på tværs af sektorer og målrettet lovlig migration skal øges. Det er også yderst vigtigt at støtte en bæredygtig "1,5-graders" livsstil ved at inddrage borgere og virksomheder, sikre prisoverkommelighed, udforme politikker og infrastrukturer, der stimulerer dem.

6. Yderligere investeringer bør dirigeres mod teknologier og infrastrukturer, der støtter sammenkobling. Målrettede reformer og investeringer er nødvendige for at imødegå sårbarheder på nationalt plan og på EU-plan for at styrke EU's modstandsdygtighed og lette den dobbelte omstilling. De relevante makroøkonomiske politikker og sektorpolitikker skal koordineres nøje. Der er behov for et yderligere skift i investeringer i langsigtede dispositioner og bæredygtige aktiver. EU skal mobilisere yderligere private og offentlige langsigtede investeringer i sammenkobling, navnlig i FoI i diverse kritiske teknologier og sektorer, og i udbredelse og synergier mellem teknologier, menneskelig kapital og infrastrukturer. Dette kræver en befordrende ramme. Det er afgørende at fuldføre

bankunionen og kapitalmarkedsunionen for at kunne øge de finansielle markeders robusthed, afbøde eventuelle fremtidige risici for den finansielle stabilitet og sikre dybe og likvide finansielle markeder. Dette omfatter fremme af bæredygtige finansieringsrammer for at øge private investeringer i bæredygtige projekter. EU-klassificeringssystemet og det underliggende princip om ikke at gøre væsentlig skade er et vigtigt skridt i denne retning. Der er behov for yderligere investeringer i finansieringsværktøjer, der kombinerer private og offentlige ressourcer. Projekter, som har deltagelse af flere lande, kan gøre det lettere at samle EU-midler og nationale og private ressourcer. Grønne offentlige og private indkøb bør udvides til bæredygtige digitale teknologier. Støtte til bæredygtig produktion og bæredygtigt forbrug bør overvejes. Det er vigtigt at fremme socialt iværksættereri og effektive investeringer fra private aktørers side. Finanspolitikken og beskatningen skal tilpasses den dobbelte omstilling, spare yderligere investeringer i projekter, der fremmer dem⁶⁰, og give producenter, brugere og forbrugere de rette prissignaler og incitament.

7. Det vil kræve solide og pålidelige overvågningsrammer at styre denne omstilling. De fire dimensioner af konkurrencedygtig bæredygtighed, dvs. retfærdighed, miljømæssig bæredygtighed, økonomisk stabilitet og produktivitet, kræver en ambitiøs og integreret politikudformning, hvor der både tages hensyn til synergier og spændinger. Det nødvendige skift i retning af en ny økonomisk model kræver, at der indføres en integreret tilgang til måling og overvågning af velfærd ud over BNP, hvor der ses på nuværende og kommende generationer i og uden for EU. For at kunne træffe politiske beslutninger, der udnytter dens fulde bæredygtige potentiale og drager fordel af bæredygtig finansiering, er der behov for en ny og solid ramme på EU-plan til måling af både digitaliseringens gunstige virkninger og dens samlede fodaftryk med hensyn til drivhusgasemissioner og energi- og ressourcforbrug, herunder mineraler og sjældne jordarter.⁶¹ Nøjagtige og pålidelige oplysninger og officielle statistikker kan hjælpe borgere, virksomheder og offentlige myndigheder med at træffe informerede beslutninger. Dataovervågning kan hjælpe EU med at vurdere, om der er behov for yderligere foranstaltninger.

8. Et fremtidssikret og smidigt EU-regelsæt med det indre marked i centrum vil være befordrende for bæredygtige forretningsmodeller og forbrugsmønstre. Det indre marked og dets forskellige dimensioner, f.eks. data eller energi, skal udvikles løbende for at ledsage den dobbelte omstilling. Der er behov for et bedre regelsæt med incitament til innovation for at fremme cirkularitet, skabe gunstige markeder, styrke industrielle økosystemer og opnå deltagelse af mange forskellige markedsaktører. Administrative hindringer bør fjernes systematisk for at lette projekter og infrastruktur, der lægger op til sammenkobling. Immaterielle aktivers voksende rolle gør det nødvendigt at anlægge en formålstjenlig ramme for intellektuel ejendomsret. EU's politikudformning bør gøre yderligere brug af digitale løsninger, såsom digitale tvillinger, kunstig intelligens til prognoser eller modellering i konsekvensanalyser. Sammenkoblingen kunne analyseres bedre i forbindelse med evalueringer af eksisterende lovgivning ved at se på kombinerede virkninger.⁶² Forbrugerne bør beskyttes mod vildledende praksis såsom grønvaskning eller

⁶⁰ Det nylige forslag om at indføre et fradrag for reduktion af gæld/egenkapital og begrænse fradragsretten for renter i forbindelse med selskabsskat (COM (2022) 216) vil spille en vigtig rolle med hensyn til at fremme den dobbelte omstilling.

⁶¹ Der gøres en vis indsats i den henseende inden for rammerne af den europæiske grønne digitale koalition.

⁶² Henstilling fra Fit for Future-plattformen — Udkast til udtalelse, "How to favour interconnectivity between the digital and green transition, including through simplification".

planlagt forældelse. Fordelene og udfordringerne ved omstillingen skal drøftes med offentligheden. Digitale teknologier eller levende laboratorier kan bidrage til at fremme deltagelsen i beslutningstagningen. Anvendelsen af kunstig intelligens til at støtte borgernes engagement i politikudformningen, som det var tilfældet med den digitale platform, der blev udviklet til konferencen om Europas fremtid, bør undersøges nærmere.

9. Det vil være vigtigt at fastsætte standarder for at gennemføre sammenkoblingen og sikre EU's fordel af at være først ude, når det gælder konkurrencedygtig bæredygtighed. Princippet om "reduktion, reparation, genbrug og genanvendelse" bør som standard integreres i produktdesignet. Den nuværende indsats for at sikre bæredygtigheden af fysiske varer i EU skal modsvares af standarder for alle sektorer for at undgå overforbrug og planlagt forældelse. Kommissionens nylige forslag⁶³ om at forpligte de erhvervsdrivende til at give forbrugerne oplysninger om produkters holdbarhed og om, hvordan de kan repareres, kan udgøre et solidt grundlag herfor. EU skal udvikle en mere strategisk tilgang til internationale standardiseringsaktiviteter i relevante globale formater.⁶⁴ For at kunne gennemføre dem må internationale standarder kombineres med sporing og sporbarhed. Indførelsen af en global standard for batterier kan f.eks. gøre det nødvendigt at indføre et digitalt pas for at spore det etiske og miljømæssige fodaftryk af deres komponenter. Anvendelse af standarder til at sikre, at teknologier og infrastrukturer til sammenkobling er interoperable, vil også gøre det muligt at integrere EU-partnere i gennemførelsesprocessen.











10. Der vil være behov for en stærkere ramme for cybersikkerhed og datadeling for at kunne frigøre det potentiale, som teknologier baseret på sammenkobling besidder. Forbedret interoperabilitet mellem forskellige ejere, producenter og databrugere i EU, herunder nationale og subnationale informationssystemer, vil lette datadelingen mellem forskellige aktører: offentlige myndigheder, virksomheder, civilsamfundet og forskere. En styrket og mere sikker ramme for dataudveksling, der præciserer tvetydigheden med hensyn til ansvar og ejerskab i forbindelse med overførsel af data, vil beskytte mennesker og virksomheder; det vil også bidrage til at opbygge tillid til og accept af teknologier baseret på sammenkobling. Det vil være vigtigt at have fælles tilgange til cybersikkerhedsbenchmarks for produkter og tjenester, herunder omfattende regelsæt, tekniske krav, standarder og procedurer. Kritiske enheders og infrastrukturers modstandsdygtighed styrkes endvidere med en EU-ramme for alle former for farer for at hjælpe medlemsstaterne med at sikre, at kritiske enheder kan forebygge, modstå og komme på fode igen efter afbrydelser. Overkommelige priser for cybersikkerhedsteknologier vil også være afgørende.

⁶³ COM(2022) 143 final.

⁶⁴ I overensstemmelse med "En EU-strategi for standardisering", COM(2022) 31 final.



SAMMENKOBLING AF DEN GRØNNE OG DEN DIGITALE OMSTILLING

| | |
|---|---|
|  <p>Styrkelse af modstandsdygtighed og åben strategisk autonomi i sektorer, der er kritiske for den dobbelte omstilling i et stadig mere ustabilt geopolitisk miljø.</p> |  <p>Intensivering af grønt og digitalt diplomati ved at udnytte den forskrifts- og standardiseringsmæssige effekt, promovere EU's værdier og fremme partnerskaber.</p> |
|  <p>Strategisk forvaltning af kritiske forsyninger for at øge diversificeringen og minimere risikoen for nye afhængigheder kombineret med intensificerede foranstaltninger for at sikre tilgængelighed af kritiske råstoffer.</p> |  <p>Opnåelse af samhørighed ved at styrke social beskyttelse og velfærdsstaten, bl.a. gennem kompensationsmekanismer.</p> |
|  <p>Støtte til overgangen til nye job af høj kvalitet ved at tilpasse uddannelsessystemerne.</p> |  <p>Mobilisering af yderligere strategiske investeringer, navnlig i Fol og nye teknologier, for at fremme den dobbelte omstilling.</p> |
|  <p>Udvikling af overvågningsrammer for både at måle digitaliseringens gunstige virkninger ud over BNP og dens samlede digitaliseringsfodaftrek.</p> |  <p>Tilvejebringelse af et fremtidsikkert og befordrende regelsæt, bl.a. ved at anvende mere kunstig intelligens til at skabe politiske rammer og fremme borgerengagement.</p> |
|  <p>Fastsættelse af standarder for forgroennelse af digitalisering og sikring af EU's fordel af at være først ude, når det gælder konkurrencedygtig bæredygtighed.</p> |  <p>Fremme af stærke cybersikkerheds- og datapolitikker, så de data, der ligger til grund for sammenkoblingen, beskyttes og deles.</p> |

VI. Konklusioner

Det er afgørende at tilegne sig en bedre forståelse af samspillet mellem den grønne og den digitale omstilling for at opnå en vellykket sammenkobling i lyset af forskellige fremtidige megatendenser og uforudsete begivenheder. De indsatsområder, der præsenteres i denne meddelelse (se ovenfor), imødekommer behovet for at maksimere synergierne og håndtere spændingerne mellem de dobbelte omstillinger. Dette kræver en dynamisk tilgang til foregribelse af forandringer og tilpasning af politiske reaktioner, samtidig med at kursen mod langsigtede mål fastholdes. En vellykket sammenkobling inden 2050 vil således støtte en ny, regenerativ og klimaneutral økonomi, der reducerer forureningsniveauet, genskaber biodiversiteten og naturkapitalen på grundlag af bæredygtige digitale og andre teknologier. Det vil bidrage til at positionere EU som en forkæmper for konkurrencedygtig bæredygtighed og styrke dets modstandsdygtighed og åbne strategiske autonomi. Dette vil gå hånd i hånd med en retfærdig omstilling til gavn for alle mennesker, samfund og områder i og uden for Europa.

I den næste årlige strategiske fremsynsrapport fokuseres der på de vigtigste udfordringer og muligheder, som Europa vil stå over for i de kommende årtier, og give strategisk indsigt, der er relevant for at styrke EU's globale rolle.